Transport Canada
Training Directorate

Transports Canada
Direction générale de la formation

Training Institute

George A. Scott Centre for Transportation Management Studies

Institut de formation

Centre George A. Scott pour les études en gestion des transports

JET-SET

Synthesis

CA1
DTC 849
85
J273
c.2

Canada

TP 6565E

Library and Information Centre
Centre de Documentation (GSL)
RECEIVED – REÇU LE
DEC 6 1985
Government Publication Officielle
Transport Canada / Transports Canada

JET-SET
JEU ÉDUCATIF EN TRANSPORT - SIMULATION FOR EDUCATION IN TRANSPORTATION

Synthesis

by

Christian Lardinois*, Jacques d'Avignon** et Catherine Hirou***

* Centre de recherche sur les transports, Université de Montréal
** Centre George A. Scott, Transports Canada
*** Centre de développement des transports, Transports Canada

Université of Montréal
Centre de recherche sur les transports - Publication #407E
Mai 1985

TABLE OF CONTENTS

PAGE

1. INTRODUCTION..... 1

2. THE DECISION MAKING PROCESS AND ITS ENVIRONMENT..... 3

3. JET-SET; ITS PHILOSOPHY AND ITS OBJECTIVES..... 8

4. FUNCTIONS OF THE GAME..... 9

5. SOFTWARE COMPONENTS..... 13

6. THE SIMULATION PROGRAM..... 14

7. THE TRANSPORTATION MODEL..... 18

   7.1 THE DEMAND MODEL..... 19

   7.2 THE ROUTE CHOICE AND TRIP ASSIGNMENT MODEL..... 21

CONCLUSION..... 25

ACKNOWLEDGEMENT..... 26

REFERENCES..... 28

ABSTRACT

JET-SET has been prepared to serve as a management training tool for professionals in the interurban passenger transportation industry. It is a computerized game in which six transportation companies owned and managed by players or teams of players compete in a simulated market environment. The simulation program is composed of four principal components: an operation model, a transportation model, a fleet model and a budget model. The current version of JET-SET operates on the APPLE IIE microcomputer and a second version will soon be available on the IBM-PC.

1. INTRODUCTION

The interurban passenger transportation industry plays a major economical and social role, both at the provincial and at the national or international levels. This industry now more than ever constitutes the back bone of a diversity of professional, commercial, industrial, scientific and social activities that require individuals to travel. As with many other sectors, this industry suffers from the current economic situation and several companies are now facing severe problems.

While some of these problems are explained by the economic situation, many other explanations can be proposed, which very often correspond to contradictory opinions: poor management, too low or too high governmental involvement, severe competition or effect of monopolies, cost of labour, etc. The transport companies are thus facing multiple problems. The overall and detailed comprehension of the complex environment in which they operate represents a challenge. The decision making process relates to different levels: from medium to long term planning to strategic management and short term operational procedures.

The managers work with very few tools to analyse their particular situation and to make decisions. Research in the passenger interurban transportation area has been quite weak. Mathematical models are available to simulate and predict the transportation demands aggregated by mode between different city pairs. However,

these models are not very useful to the transportation companies when the time comes to decide about the level of service they should offer between city pairs, to plan the purchase or lease of vehicles, to request loans, to initiate promotion campaigns, to predict and evaluate the strategies of competing companies in a sensible market place in constant evolution, to adapt to the variation in the price of oil, etc.

This paper presents a computerized system prepared for teaching individuals to operate in complex situations like the one previously summarized. The program, named JET-SET (Jeu Educatif en Transport/Simulation for Education in Transportation), has been prepared as a game to help familiarize participants to the internal dynamic behaviour of the interurban passenger market. It will also allow the players to experiment on the effects of their decisions and that of their competitors. JET-SET has been designed for the specialized training of planners or managers in the field of interurban passenger transportation and for the training of students interested in this area.

JET-SET has been developed by the Centre de recherche sur les transports de l'Université de Montréal, under the direction of Christian Lardinois. The development was realized for the George A. Scott Centre of Transport Canada, with the collaboration of the Transportation Development Centre of the same ministry.

The next section presents the basic but essential issues that guided the development of JET-SET; these issues are related to the decision making process in interurban passenger transportation and to the environment in which companies operate when making these decisions. The following sections present the objectives of the game, its functions and the structure of the software. Then the simulation program and the transportation model are described, detailing the route choice and assignment procedure. The conclusion briefly describes the initial user trial, resulting improvements and its potential uses.

2. THE DECISION MAKING PROCESS AND ITS ENVIRONMENT

As in many other industrial sectors[1], decision making in an interurban passenger transportation company is characterized by:

- the multiplicity and diversity of decisions;
- the necessity to make decisions at different levels;
- the high level of interaction between all the decisions;
- the necessity to work in a complex environment which has direct and indirect impacts on decision making.

Figure 1 illustrates this situation. Decisions apply in the first place on the definition of a supply

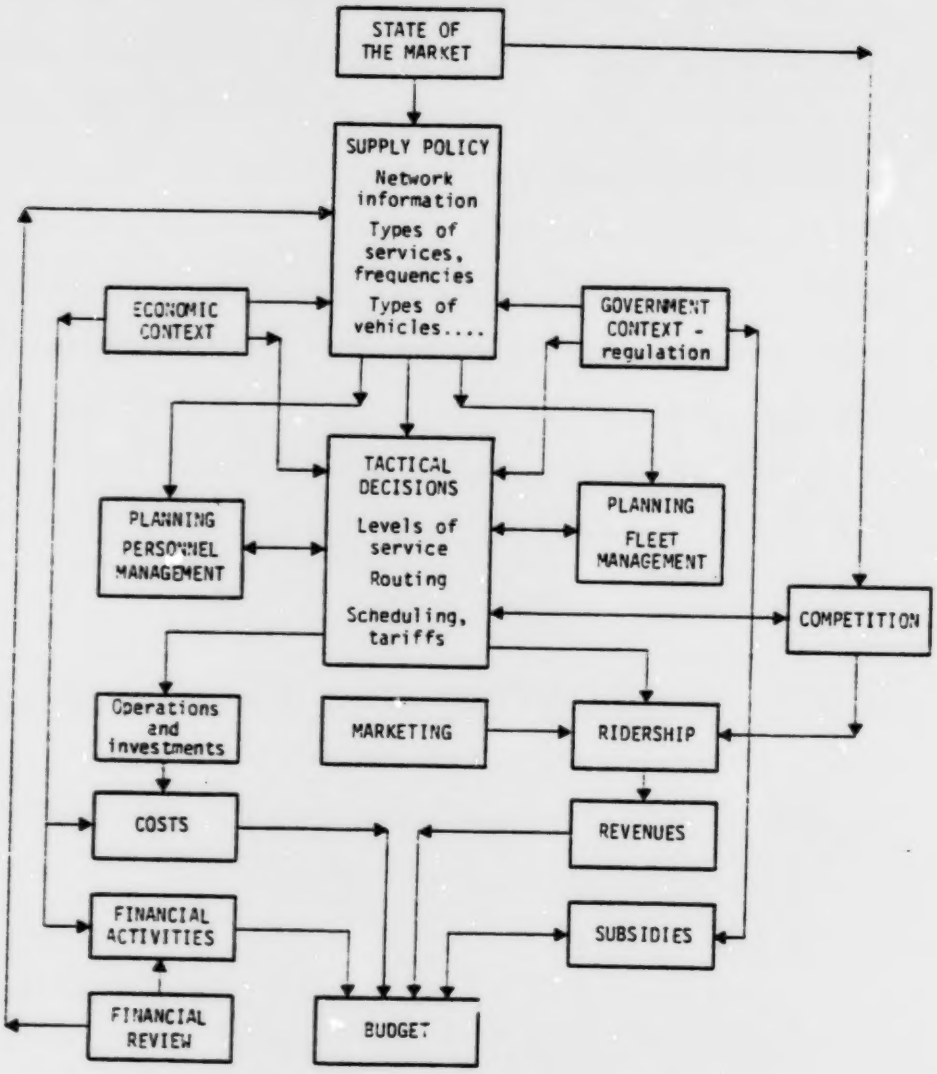


Figure 1: The Decision Making Process in Interurban Passenger Transportation

policy, that is the network configuration, the types of services between each city pair, the frequencies, etc. This network design must take into consideration the state of the market, the demographic trend, the transportation demand, the position of each mode and each company, etc. It should also consider the economic context (cost of energy, inflation rate, labour cost,...), the government context (transportation policies, support to some modes in particular, regulation,...) and the financial status of the company.

The orientations and choices adopted at this level must be taken for long, medium and short terms and must be related to the planning activities for the development of the company. This procedure will enable the company to introduce services that it desires to offer now as well as others in the coming years. Analyses are necessary at this level to plan the development or the replacement of the vehicle fleet, the hiring or training of personnel, etc.

However, it is mainly at an operational and more tactical level that questions are raised regarding the availability and allocation of human and material resources for the company. This level of tactical decisions is the one at which the company decides in detail the level of service to offer between city pairs, and consequently organizes its multiple operations taking in consideration the seasonal weekly and daily variations of the transportation demand. The schedules and the capacities assigned to these schedules are defined; the

routing and scheduling procedures are outlined; the assignment of each vehicle category and the personnel for these services is managed; the maintenance activities are organized; the tariffs are chosen, etc. All these actions are made, while taking into consideration the government's regulations and the competition that other modes or companies exert. These decisions interact with each other; they all influence human and material resources required to ensure the services and vice versa.

The company must evaluate the financial implications on the one hand and the possible effects on the market on the other hand, before choosing its levels of service. The financial implications relate to the operating costs but also to the investments required for the potential acquisition of new equipment. While forecasting, the company must also consider marketing strategies and competing mechanisms that rule the market behaviour.

Lastly, considering its investments, operating costs and operating revenues, the company must manage a budget which often also includes other categories of revenue and expense, for example government subsidies, revenues related to sales on board of vehicles, taxes, R&D expenses. In addition, the company has access to financial tools such as loans that must be planned in parallel with its investments and its obligations to balance its budget. However, these tools are limited as they are

governed by the financial market (interest rates, credit limit,...).

The process illustrated in Figure 1 is continuous and reiterated from one year to another within each company. The company is operating in a market environment which is determined by the other companies' strategies, but also determined, as mentioned earlier, by the economical context and the government policies and regulations. In order to plan and manage its activities, each company relies in part on its own historical development; in general, the evolution of its position in each market segment procures a good indication on potentially interesting adjustments of the service to be offered. The company can also use, but less frequently, information systems and performance indicators in order to account and control several components of its operating costs and revenues, to evaluate profits and costs of its investments and to prepare more detailed forecasts.

Managers and planners in the interurban passengers transportation industry (including government managers in charge of policies and regulations) have an arduous task in an environment where they possess few tools with which to grasp the multiple effects of their decisions, apart from their own personal experience. No method or instrument exists to analyze and forecast, in a completely integrated and detailed manner, the correlated effects of all decisions, of the economical contingency

and of the regulation on the market behaviour, on the companies productivity/competitiveness and on the financial health of these companies.

3. JET-SET; ITS PHILOSOPHY AND ITS OBJECTIVES

Decision making in interurban passenger transportation represents a difficult task which is considered by many people to require more sensibility to the social and political context than scientific and rational considerations. However, the question that remains to be answered is how to train individuals in order to help them make better decisions in complex situations.

This question was the starting point of the research project devoted to the conception and development of the computerized management training game presented in this paper.

The objective of the JET-SET package is to create game situations that:

- reproduce, to a great extent, the complexity of the situations in which the interurban passenger transportation companies have to evolve;
- enable the participants to make diverse and interrelated decisions as the ones encountered in practice;
- enable the participants to experiment progressively with the effect of their decisions, the effect of those taken by their competitors and the effect of the economical and regulative environments;

- sensitize the participants with regard to the underlying market dynamics of interurban passenger transportation, and particularly to the interactions between competing modes and companies, as well as to the mechanisms that determine the equilibrium between transportation supply and demand.

The current version of the game considers most of the mechanisms and interactions illustrated in Figure 1. Simplifications have been made to the detailed management of operations; in particular, routing and scheduling issues are not examined in JET-SET(*).

4. FUNCTIONS OF THE GAME

JET-SET is a computerized game in which six transportation companies compete: one conventional train company, one rapid train company, two traditional bus companies and two air companies one offering STOL services.

At the beginning of a match, each company is in a predetermined financial situation and owns a fleet of vehicles with given techno-economical characteristics (price, capacity, operating costs, life-span...). Each company has a specific market share between each city pair that it serves. The complete network includes seven cities, each company has a direct service between 6 of the 21 city pairs.

(*) However, a simplified notion of scheduling is implicit, and players have to take it into consideration.

Each player (or team of players) owns one of these six companies and manages it individually.(*) In this regard, the player is required to make several decisions concerning his company: level of service offered between each city pair (frequencies and fares), purchases or leases of vehicles to enlarge the fleet or to replace old vehicles, loans or debts repayments,... The player can also decide to initiate special projects, such as promotional campaigns or market studies. Each player must make these decisions at the beginning of each year, using the information contained in the activity report that he receives at the end of the previous year (see Figure 2).

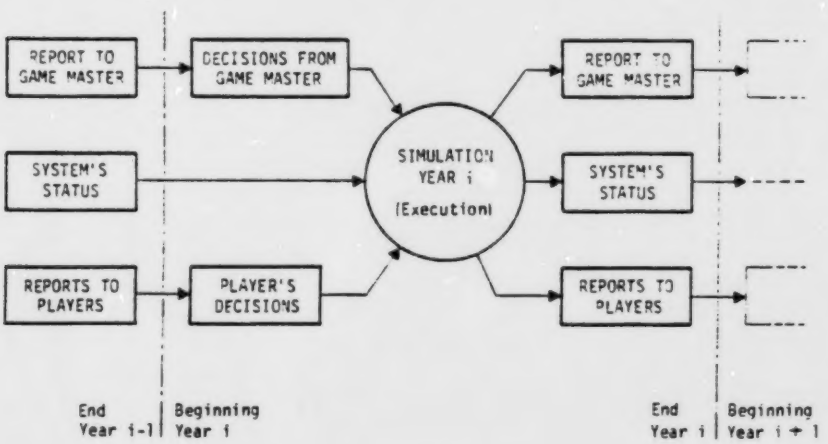


Figure 2: Functions of the Game

(*) The number of players may be less than 6. In such a case, companies which are not represented by a player stay inert during the match.

The information contained in these reports concern the company: its operations during the year that is terminating, the composition of the vehicle fleet, its ridership, its operating costs and revenues, the load factor of the vehicles in operation, the costs of its investments and of its banking activities, its financial situation, its credit limit, the number of vehicles on order, etc. Other information is also presented in the report illustrating the economic, demograhic and financial context: population per city, interest rate, variations in salary and energy costs, taxation rate, subsidy rate, etc. Information from regulatory agencies impose constraints on permitted variations in the levels of service. Additional information is given to the players who have requested special projects. All this information constitutes a means for a player to analyse in more detail the state of its company and its environment, and consequently this information helps the player to make decisions for the following year.

A seventh character, as important as the six players intervenes in JET-SET. This is the "game master" who plays the role of the government with the power to influence the evolution of the economic, financial, regulatory and demographic(*) context.

The game master receives, at the end of each year, a report informing him of the status of the transportation network, the market shares of each company, their respective performance, etc. On the basis of this

---

(*) through immigration policies, for example.

information, the master will make decisions to vary some indicators such as the demographic growth rate, the salaries and energy costs, the government subsidy rates, the interest rate, etc. The game master also regulates the permitted variations in the levels of service.

The players and game master's decisions are then used as input into the computer program, which creates an evolving artificial environment, within which the six companies are simultaneously present (as well as the car which is always present in JET-SET). The program simulates the multimodal and multicompany transportation network as well as the behaviour of the users of this network. The program also represents the companies' operation, simulates the evolution of their vehicle fleet and determines their annual budget in relation to their financial status updating.

Each execution of the computerized program simulates one year of activity for all the companies, representing the consequences and interactions of the players' decisions and the choices made by the game master. After the execution of the program, the companies face a new situation which corresponds to the status of the system a year later, which is a new equilibrium between transportation supply and demand. New reports are handed out to the players and the master, and so forth. A complete game covers a series of simulated years in such

a manner that the evolution of each company depends directly on the decisions taken by the player that manages it but also, indirectly by the decisions taken by other companies as well as by the game master. Each player works with the objective of gradually enhancing his decision making capability while experimenting with the dynamic mechanisms of the market.

5. SOFTWARE COMPONENTS

As illustrated in Figure 3, the software is composed of three major elements:

- A data bank grouping several files containing all the information which describes the system's status at the beginning of a match, as well as the status as it evolves.
- A simulation program that solves mathematical models, following a well defined procedure. These models describe the relationships between all the system's variables including the complete transportation network on one hand and the individual company's on the other hand.
- An interface between the user and the data bank, that is a "user friendly" interactive program that enables an easy dialogue between the user and the software for the collection of the players' and the master's decisions, for the updating of

the data files and for the editing of the output reports. This interactive program also allows the simulation program execution to be controlled.

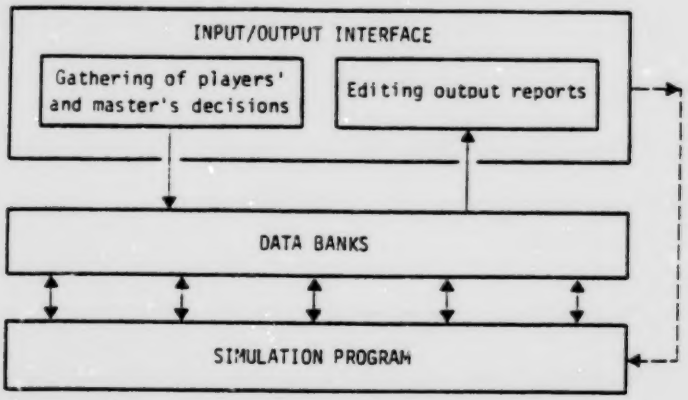


Figure 3: Main Components of the Software

The software is implanted on an APPLE IIE micro-computer, and has been written in Pascal. In the near future a version will be prepared for the IBM-PC.

The interface between the user and the software constitutes a key element that characterises the facility and the flexibility of utilizing JET-SET. The presentation of this interface would be too tedious in the context of this paper but the simulation program, particularly the transportation model, needs to be detailed.

6. THE SIMULATION PROGRAM

The series of operations executed in order to simulate one year of activities for all the companies is schematized in Figure 4. This simulation program is made up of four major components.

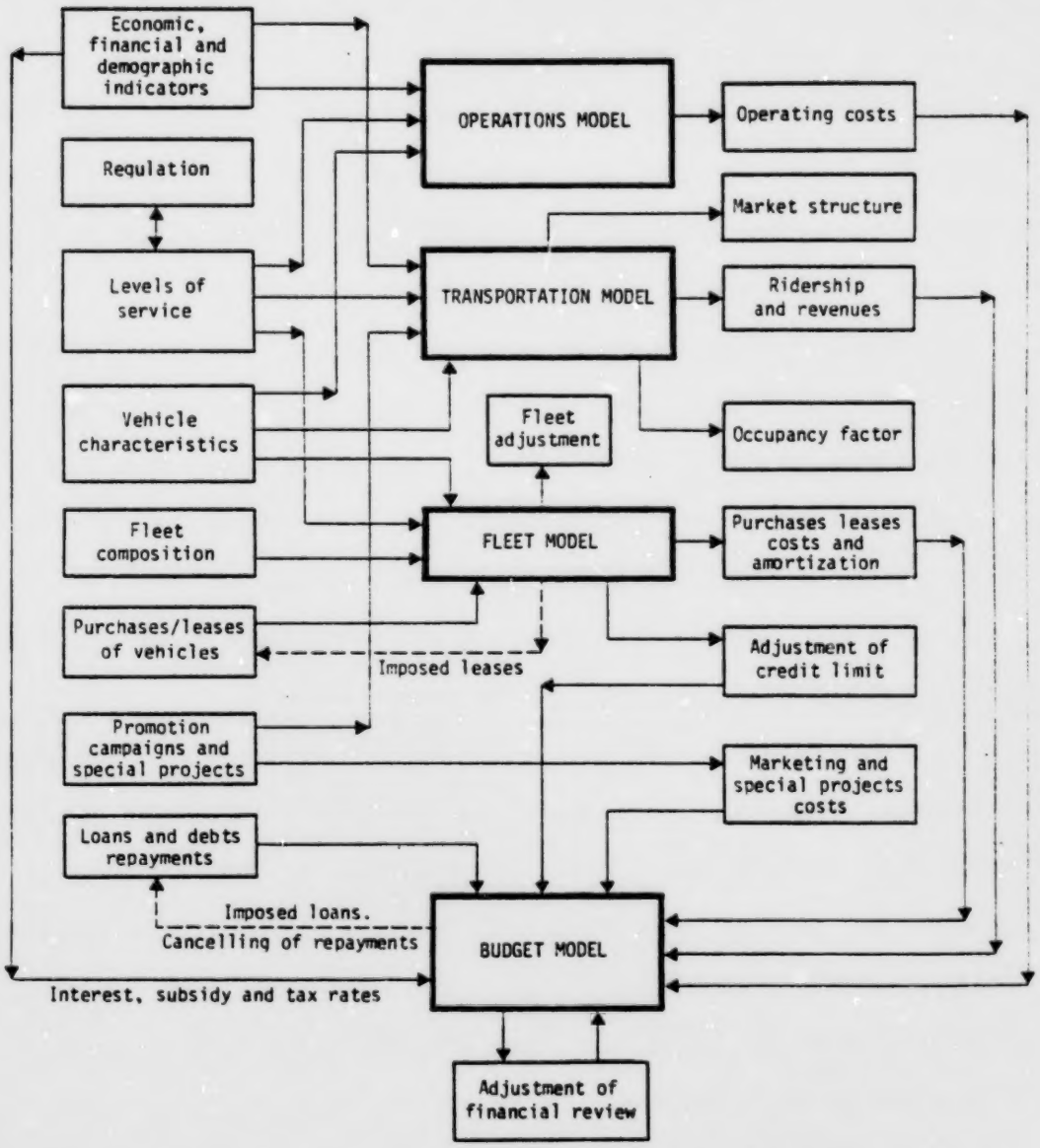


Figure 4: Schematic of the Simulation Program Structure

The operation model is the simplest of all four. Using the techno-economic characteristics of vehicles and the offered levels of service, it accounts for the physical operations of the companies and evaluates their costs. It should be noted that for similar services from one year to another, these costs can vary as functions of the energy and manpower unit costs.

The transportation model, detailed in the following section, is the heart of the program. It simulates the complete network, the transportation demand, and the behaviour of passengers on the network, in order to obtain the ridership of each company between each city pair and,consequently,the vehicles load factors, the detailed market structure and the operating revenues.

The fleet model has four major functions. The first function is to proceed to an annual adjustment of each vehicle fleet, to increase the age of all vehicles by one, to shelve the vehicles that attained the retiring age, and at the same time to introduce new purchased or rented vehicles in the fleet; the introduction of new vehicles includes those that were ordered previously but for which the delivery was delayed. The second essential function of the fleet model is to verify the compatibility between the fleet size and the offered services: if a company does not have a sufficient number

of vehicles to ensure the services that it offers(*), the program automatically applies the "imposed leases" policy, forcing the company to lease additional vehicles with a financial penalty. The third function is to update the credit limit of the companies on the assumption that the banks determine these limits as a function of the value of the fleets. The fourth function is the registering of the costs of all purchases and leases of vehicles, as well as the amortization which is calculated over the vehicles life-span.

The budget model is a simulation procedure of the financial activities of each company at the beginning and at the end of each year. At the beginning of the year, when companies proceed with purchases, leases, loans and/or debt repayments, the program verifies if the companies are capable of doing such operations considering their financial situation; if it is not the case, the program will impose additional loans on some companies (at a higher rate than the regular loan rate) and/or postpone repayments. This "imposed loan" rate also applies to companies that want to borrow beyond their credit limit. The program is then used to prepare the budget of each company at the end of a year. All other costs and revenues are then assembled: operating costs, interest to pay, marketing campaigns and special project costs, operating revenues, government subsidies and interests received; the taxes to pay are computed

(*) The required number of vehicles is based on hypothesis regarding the daily peak period of the transportation demand.

(after deduction of amortization) and companies that do not dispose of sufficient financial rescources to pay all the expenses are forced again to make an "imposed loan" and/or cancel repayments.

7. THE TRANSPORTATION MODEL

The transportation model is made up of two parts (refer to Figure 5): a demand model which determines the transportation demand between each city pair, and a route choice and trip assignment model which simulates passenger behaviour on the network while considering the restrictions imposed by the offered capacity.

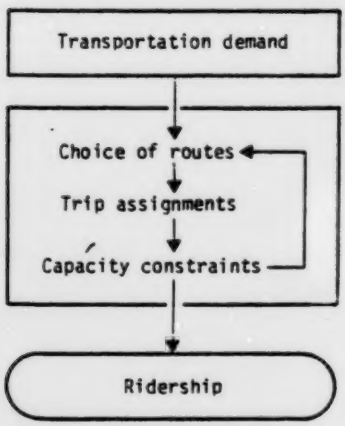


Figure 5: Transportation Model's Structure

The demand model and the route choice component of the second model have mathematical formulations that originate from the linear log forms of total demand models and market share models discussed by Gaudry and Wills[2]. The essential difference relies on the replacement of

the concept of "mode choice" by the one of "route choice"(*).

7.1 The Demand Model

The transportation demand T_{ij} between two cities i and j is estimated with a gravity model that has the following form:

$$T_{ij} = \alpha_0 (P_i P_j)^{\alpha_1} . L_{ij}^{\alpha_2} . S_{ij}^{\alpha_3}$$

with $\alpha_0, \alpha_1, \alpha_2$, and $\alpha_3 > 0$ (Eq. 1)

where $\alpha_0, \alpha_1, \alpha_2$, and α_3 are parameters, P_i and P_j are the populations of cities i and j, L_{ij} is the linguistic index that measures the linguistic homogeneity of cities i and j, and S_{ij} is a measure of the level of service offered between i and j; this measure is defined as follows:

$$S_{ij} = \sum_{k \in \Lambda^*_{ij}} U_{ijk}$$

with $\Lambda^*_{ij} \subseteq \Lambda_{ij}$ and $U_{ijk} = \gamma_{ijk} \cdot C_{ijk}^{\beta_1} \cdot D_{ijk}^{\beta_2} \cdot F_{ijk}^{\beta_3}$

with $\beta_1, \beta_2 < 0$ and $\beta_3 > 0$ (Eq. 2)

where U_{ijk} is defined as the utility(**) of the path k between i and j, Λ_{ij} is the set of all "possible" paths

---

(*) This substitution and the specific data characterizing the particular configuration of our network required adjustment to the parameters estimated by Gaudry & Wills.

(**) U_{ijk} can be interpreted as the inverse of a generalized cost of transportation.

k between i and j, Λ^{*}_{ij} is the sub-set of four paths that have the greatest utilities, C_{ijk} is the transportation cost between i and j by the path k, D_{ijk} is the travelling time(*) characterizing the path (i,j,k), F_{ijk} is the frequency of service on that same path, and β_1, β_2, β_3 are three parameters determining the utility elasticities regarding cost, time and frequency. γ_{ijk} is a constant which characterizes the company (or the companies) serving the path (i,j,k). The measure S_{ij} is defined over the subset Λ^{*}_{ij} in order to be based on a common scale for all city pairs.

It should be understood that "possible" paths are the ones that satisfy certain criteria of plausibility; in particular, all paths that require more than one transfer from a service to another are excluded, but we consider several paths that require one transfer, for example, from i to s using company X, then from s to j using company Y. There is a total of over 400 paths considered throughout our network of 21 city pairs. It should also be understood that for paths with a transfer, the transfer costs and the transfer times from a service to another are taken into consideration in the variables C_{ijk} and D_{ijk}.

In order to avoid an unrealistic increase of the demand T_{ij} when companies raise very significantly their levels of service, the gravity relation presented previously (Eq 1) has been restricted asymptotically for large increases of S_{ij}.

(*) This travelling times includes access and egress time.

7.2 Route Choice and Trip Assignment Model

In the absence of congestion (supposing that there are no problems relating to capacity constraints), the transportation demand T_{ijk} related to each possible path k between two cities i and j is presented in the following relation:

$$T_{ijk} = (U_{ijk}/U_{ij}) \cdot T_{ij} \qquad \text{(Eq. 3)}$$

$$\text{with } U_{ij} = \sum_{k \in \Lambda_{ij}} U_{ijk}$$

where U_{ij} is defined as being the "aggregated utility" of the set of possible paths to travel between i and j. (U_{ijk}, T_{ij} and Λ_{ij} are defined in section 7.1).

It should be noted that if a company (or the companies) operating on a path k between i and j reduces considerably its tariff(*), the utility U_{ijk} of that path can become very large, to such an extent that the company can dominate almost the whole market between i and j; such a situation, even though not probable, is not impossible. On the other hand, if the frequency of service is augmented considerably for one reason or another, there is a limit to the attractiveness of such an increase on the public; consequently, the relation that defines the utility U_{ijk} (Eq 2) has been restricted asymptotically for all large increases of frequency F_{ijk}.

Equation 3 solves the problem of simulating the route choice when the network is not congested. It expresses that travellers try to utilize possible paths

---

(*) At the limit, in JET-SET, a company can offer some free services.

as a function of their respective utilities. The transportation demand d_a on each arc a of the network(*) is presented in the following assignment formulation:

$$d_a = \sum_{ijk} T_{ijk} \cdot \Theta^a_{ijk} \qquad \text{(Eq. 4)}$$

where Θ^a_{ijk} = 1 or 0 depending if the arc a belongs or not to the path k between i and j. This assignment procedure does not account for capacity constraints $d_a \leq \rho_a$, where ρ_a represents the offered capacity on arc a. In other words, this procedure does not account for the fact that some passengers can be turned down due to lack of space on the arcs that compose the path that they want to use. To solve this problem, we utilize a route choice and assignment procedure that is iterative and that can be summarized as follows:

- o <u>Step 0</u>: For each arc a, v_a = accepted volume on arc a = 0.
- o <u>Step 1</u>: Knowing the demands T_{ij}, we simulate the route choice (Eq 3) and we assign the resulting flows T_{ijk} on the network (Eq 4), thus obtaining values d_a of the "additional" demands. The demand assigned on each arc a is $D_a = v_a + d_a$.

(*) An arc is defined by two extremities (two cities) and by a company that serves directly those two cities. For example, the arc a = (u,w,x) is the arc of the network that represents the service offered by the company x between cities u and w.

- o **Step 2**: On each arc a where the demand D_a is greater than the capacity ρ_a, we determine the proportion of the additional demand d_a that is excessive. This proportion is $f_a = (D_a - \rho_a)/d_a = (D_a - \rho_a)/(D_a - v_a)$

- o **Step 3**: We make the hypothesis that the probability to be rejected on an arc is the same for all travellers that want to use that arc, whatever path (i,j,k) each traveller wishes to use. This hypothesis enables the model to calculate the number of travellers E^a_{ijk} on a path (i,j,k) that are in excess on that path due to a lack of capacity on the arc a; we have:

$$E^a_{ijk} = T_{ijk} \cdot f_a \cdot \Theta^a_{ijk}$$

- o **Step 4**: We determine the number of travellers E_{ijk} exceeding the capacity of each path (i,j,k). If this path is composed of two arcs a and b, we have (*):

$$E_{ijk} = \text{Max}\,(E^a_{ijk}; E^b_{ijk}) = T_{ijk}\ \text{Max}\,(f_a ; f_b) \qquad \text{(Eq. 5)}$$

because if the arcs a and b take on $T_{ijk} - E^a_{ijk}$ and $T_{ijk} - E^b_{ijk}$ respectively, this means that together they take on a number of passengers equal to: $\text{Min}\,(T_{ijk} - E^a_{ijk}; T_{ijk} - E^b_{ijk})$

(*) We suppose that all paths formed of more than two successive arcs are not "possible" paths.

that is $\left[T_{ijk} - \text{Max} \left(E_{ijk}^{a}; E_{ijk}^{b} \right) \right]$ passengers. Obviously, if the path is composed of a single arc a, we have: $E_{ijk} = E^{a}_{ijk}$.

- o Step 5: On each path, passengers are rejected when in excess. We obtain the flow v_a accepted on each arc a:

$$v_a = D_a - \sum_{ijk} E_{ijk} \cdot \Theta^{a}_{ijk} \qquad \text{(Eq. 6)}$$

The transportation demand that "exceeds" between each city pair is given by:

$$E_{ij} = \sum_{k \in \Lambda_{ij}} E_{ijk}$$

This "exceeding" demand is a demand that needs to be redistributed in the network after eliminating all paths including arcs that are saturated, i.e. arcs where the capacities ρ_a are exactly attained.(*). After those eliminations, we repeat all the procedure starting with step 1 where we make $T_{ij} = E_{ij}$, and so on.

Note: To prove the convergence of this algorithm, it is sufficient to prove that at step 5, there is always at least one arc a on which the exact offered capacity is reached, after substracting all exceeding flows. The demonstration follows.

Among all the arcs on which there is exceeding flows (see step 2), there is always at least one arc a on which the exceeding proportion f_a is superior to the proportions f_e calculated on other arcs e. In other words, there

---

(*) We suppose that vehicles are saturated at 90% of their capacity.

is always an arc a such that:

$f_a \geq f_e$ for any arc e.

For that arc a, we have (see Eq. 5):

$E_{ijk} = E_{ijk}^{a} = T_{ijk} \cdot f_a$ for any path (ijk) including that arc.

Equation 6 becomes:

$$V_a = D_a - \sum_{ijk} T_{ijk} \cdot f_a \cdot \Theta^{a}_{ijk}$$

$$= D_a - f_a \cdot \sum_{ijk} T_{ijk} \cdot \Theta^{a}_{ijk}$$

$$= D_a - f_a \cdot d_a = \rho_a$$

CONCLUSION

The multiplicity and diversity of decisions made in order to manage interurban passenger transportation companies render the managers' tasks extremely arduous, especially as the effects of decisions interact between each other. This complex process is a continuous and iterative process that repeats itself in a market environment determined by the strategies of other companies and/or other modes, but is also determined by the socio-economical and political context and by regulations.

The computerized management training game JET-SET presented in this paper enables the learning of these complex situations that characterize the interurban passenger transportation industry. It is aimed at training transportation planners and managers, as well as students interested in this area.

A preliminary version of the program was run experimentally during the fall of 1984, at the George A. Scott Institute of Transport Canada, during a senior transportation management course. This first trial was excellent although the program presented a few weaknesses. The transportation professionals that participated in this course were in general satisfied with the didactic and technical qualities of the system. Their criticisms enabled us to better orient our subsequent developments that brought us to this current version.

In a context where planners and managers of transportation companies do not have any choice but to enhance the competitiveness and the productivity of their company, the use of such specialized techniques seems very suitable and desirable. This applies equally in a governmental context where there is a requirement for adequate knowledge of the transportation market in order to generate adequate policies. Using the scientific qualities of transportation models together with didactic capabilities of micro-computers, tools like JET-SET are a step in the right direction.

ACKNOWLEDGEMENT

The research project described in this paper has been financed by the Transportation Development Centre (TDC) of Transport Canada and the George A. Scott Centre

of the same ministry. Michel Cormier and Serge Roy of the Centre de recherche sur les transports (CRT) of the University of Montreal were in charge of the computer implementation, with the collaboration of Daniel Garant, Mario Hallé and Pierre Portelance. Advice was received from Robert Chapleau from the Ecole Polytechnique in Montreal, and from Marc Gaudry and Jean-Marc Rousseau from the CRT.

REFERENCES

1. ROY, J. and PICARD, J., "Operations Management in the Motor-Carrier Industry". Proceedings of the C.T.R.F. 19th Annual Meeting, Jasper, Alberta, May 1984.

2. GAUDRY, M.J.I. and WILLS, M.J., "Estimating the Functional Form of Travel Demand Models". Publication #63, Centre de recherche sur les transports, Université de Montréal, 1977.

3. RICE, R.G., MILLER, E.J., STEWARD, G.N., RIDOUT, R. and BROWN, M., "Review and Development of Intercity Passenger Travel Demand Models". Research Report no. 77, Joint Program in Transportation, University of Toronto/York University, June 1981.

4. BALCOMBE, R.J., RUTHEFORD, D.J. and WALMSLEY, D.A., "A Parametric Model of Inter-city Passenger Transport: An Interim Report", Report LR 607, Transport and Road Research Laboratory, 1973.

5. LARDINOIS, C., CORMIER, M. and ROY, S., "JET-SET: Jeu éducatif en transport - Simulation for Education in Transportation. Part 1, Operation and Rules of the Game". Publication 405 (English and French) Centre de recherche sur les transports, University of Montreal, May 1985.

6. CORMIER, M., ROY, S. and LARDINOIS, C., "JET-SET: Jeu éducatif en transport - Simulation for Education in Transportation. Part 2, User's Manual for the APPLE IIE Version". Publication 406 (English and French) Centre de recherche sur les transports, University of Montreal, May 1985.

7. ORTUZAR, J.D., WILLUMSEN, L.G., "GUTS : A Game on Urban Transport Simulation". Working paper 130, Institute for Transport Studies, University of Leeds, April 1980.

Transports Canada
Direction générale de la formation

Transport Canada
Training Directorate

Institut de formation

Centre George A. Scott pour les études en gestion des transports

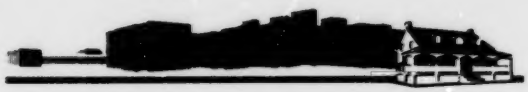
Training Institute

George A. Scott Centre for Transportation Management Studies

JET-SET

Rapport synthèse

Canada



TP 6565F

JET-SET
JEU ÉDUCATIF EN TRANSPORT - SIMULATION FOR EDUCATION IN TRANSPORTATION

Rapport synthèse

par

Christian Lardinois*, Jacques d'Avignon** et Catherine Hirou***

* Centre de recherche sur les transports, Université de Montréal
** Centre George A. Scott, Transports Canada
*** Centre de développement des transports, Transports Canada

Université de Montréal
Centre de recherche sur les transports - Publication #407F
Mai 1985

RÉSUMÉ

Le logiciel JET-SET est destiné à servir d'instrument de formation dans le domaine de la planification et de la gestion du transport interurbain de passagers. Il a été conçu sous la forme d'un jeu informatisé dans lequel six joueurs (ou équipes de joueurs) possèdent et gèrent chacun une compagnie de transport dans un environnement de marché compétitif. Le programme de simulation comporte quatre composantes principales : un modèle d'opérations, un modèle de transport, un modèle de flotte de véhicules et un modèle de budget. JET-SET est actuellement implanté sur un micro-ordinateur APPLE IIE; une version sur IBM-PC sera bientôt disponible.

TABLE DES MATIÈRES

	PAGE
1. INTRODUCTION	1
2. LE PROCESSUS DE PRISE DE DÉCISION ET SON ENVIRONNEMENT	3
3. JET-SET: SA PHILOSOPHIE ET SES OBJECTIFS	7
4. LE FONCTIONNEMENT DU JEU	8
5. STRUCTURE DU LOGICIEL ET SUPPORT INFORMATIQUE	12
6. LE PROGRAMME DE SIMULATION	13
7. LE MODÈLE DE TRANSPORT	16
7.1 Le modèle de demande	17
7.2 Le modèle de choix de routes et d'affectation des déplacements	18
CONCLUSION	22
REMERCIEMENTS	23
BIBLIOGRAPHIE	25

1. INTRODUCTION

L'industrie du transport interurbain de passagers joue un rôle économique et social de toute première importance, tant au niveau de chaque province qu'au niveau national ou international. Plus que jamais, cette industrie constitue le support indispensable à une large variété d'activités professionnelles, commerciales, industrielles, scientifiques et sociales qui impliquent des déplacements d'individus. Comme beaucoup d'autres secteurs, cette industrie souffre malheureusement de la situation économique actuelle et on constate que plusieurs compagnies connaissent d'importantes difficultés.

Si l'actuelle situation économique explique certaines de ces difficultés, d'autres explications peuvent également être proposées. Une mauvaise gestion, la trop forte ou trop faible implication gouvernementale, notamment en termes de réglementation, la compétition trop sévère ou au contraire l'existence de monopoles, les coûts de la main-d'oeuvre, etc., voilà autant d'arguments, souvent contradictoires, qui sont proposés par certains.

Il est vrai que les responsables des compagnies concernés sont confrontés à des problèmes multiples et qu'il leur est difficile d'avoir une compréhension à la fois globale et détaillée de l'environnement complexe dans lequel ils doivent prendre des décisions. Ces prises de décisions sont d'ailleurs d'autant plus difficiles qu'elles portent sur différents niveaux : depuis la planification à moyen et long termes jusqu'à la gestion stratégique et l'organisation des opérations à court terme.

Il est surtout vrai que ces gestionnaires disposent de peu d'outils pour les aider à analyser leur situation et prendre leurs décisions. La recherche dans le domaine du transport interurbain de passagers a été, à toute fin pratique, peu productive. Il existe bien des modèles mathématiques pour

simuler et prévoir la demande de transport agrégée par mode entre différentes paires de villes, mais ces modèles à eux seuls sont relativement peu utiles aux compagnies elles-mêmes lorsqu'elles doivent décider de leurs propres niveaux de services entre différentes paires de villes, planifier leurs achats de véhicules, ou les louer, faire des emprunts bancaires, réaliser des campagnes de promotion, prévoir et évaluer les stratégies des compagnies ou modes concurrents dans des marchés sensibles et en constante évolution, veiller aux variations des prix de l'énergie, etc.

Cet article a pour objectif la présentation d'un système informatisé destiné à l'apprentissage de situations complexes telle celle qui est sommairement caractérisée ci-dessus. Ce logiciel, appelé JET-SET (Jeu Éducatif en Transport/Simulation for Education in Transportation), a été conçu sous la forme d'un jeu qui sensibilise les joueurs à la dynamique interne du marché du transport interurbain de passagers et qui les amène à expérimenter l'effet de leurs décisions et de celles de leurs compétiteurs. Il est destiné à la formation spécialisée de planificateurs ou gestionnaires en ce domaine, ou encore à la formation d'étudiants intéressés par ce domaine.

JET-SET a été développé par le Centre de recherche sur les transports de l'Université de Montréal, sous la direction de Christian Lardinois. Ce développement a été réalisé pour le Centre George A. Scott de Transports Canada, avec la collaboration du Centre de développement des transports du même ministère.

Dans la section suivante, nous présentons quelques constatations simples mais essentielles qui ont guidé le développement de JET-SET; ces constatations ont trait au processus de prise de décision en transport interurbain de passagers et à l'environnement dans lequel les compagnies sont plongées pour prendre ces décisions. Les sections suivantes présentent les objectifs

de JET-SET, son fonctionnement et la structure du logiciel. Nous décrivons ensuite le programme de simulation et le modèle de transport, en détaillant plus particulièrement la procédure de choix de routes et d'affectation. La conclusion porte sur l'expérimentation de JET-SET et sur son utilité.

2. LE PROCESSUS DE PRISE DE DÉCISION ET SON ENVIRONNEMENT

Comme dans de nombreux autres secteurs industriels (Roy et Picard, 1984), la prise de décisions dans une compagnie de transport interurbain de passagers se caractérise par :

- La multiplicité et la diversité des décisions à prendre.
- La nécessité de prendre des décisions à différents niveaux.
- Les fortes interactions entre toutes ces décisions.
- La nécessité de tenir compte d'un environnement complexe qui a des impacts directs et indirects sur la prise de décisions et leurs effets.

La figure 1 schématise la situation. On y observe que les décisions portent tout d'abord sur la définition d'une politique d'offre, c'est-à-dire sur la configuration du réseau, le choix des types de services entre chaque paire de villes, les fréquences, etc. Ce design du réseau doit évidemment tenir compte de l'état du marché, des tendances démographiques, de la demande de transport, de la place qu'occupe chaque mode et chaque compagnie, etc. Il doit également tenir compte du contexte économique (prix de l'énergie, taux d'inflation, coûts de la main d'oeuvre, ...), du contexte gouvernemental (politiques de transport, soutien à certains modes en particulier, réglementation, ...) et de l'état financier de la compagnie (par exemple pour savoir si on peut envisager l'acquisition de nouveaux véhicules pour desservir de nouveaux marchés ou développer des marchés déjà occupés).

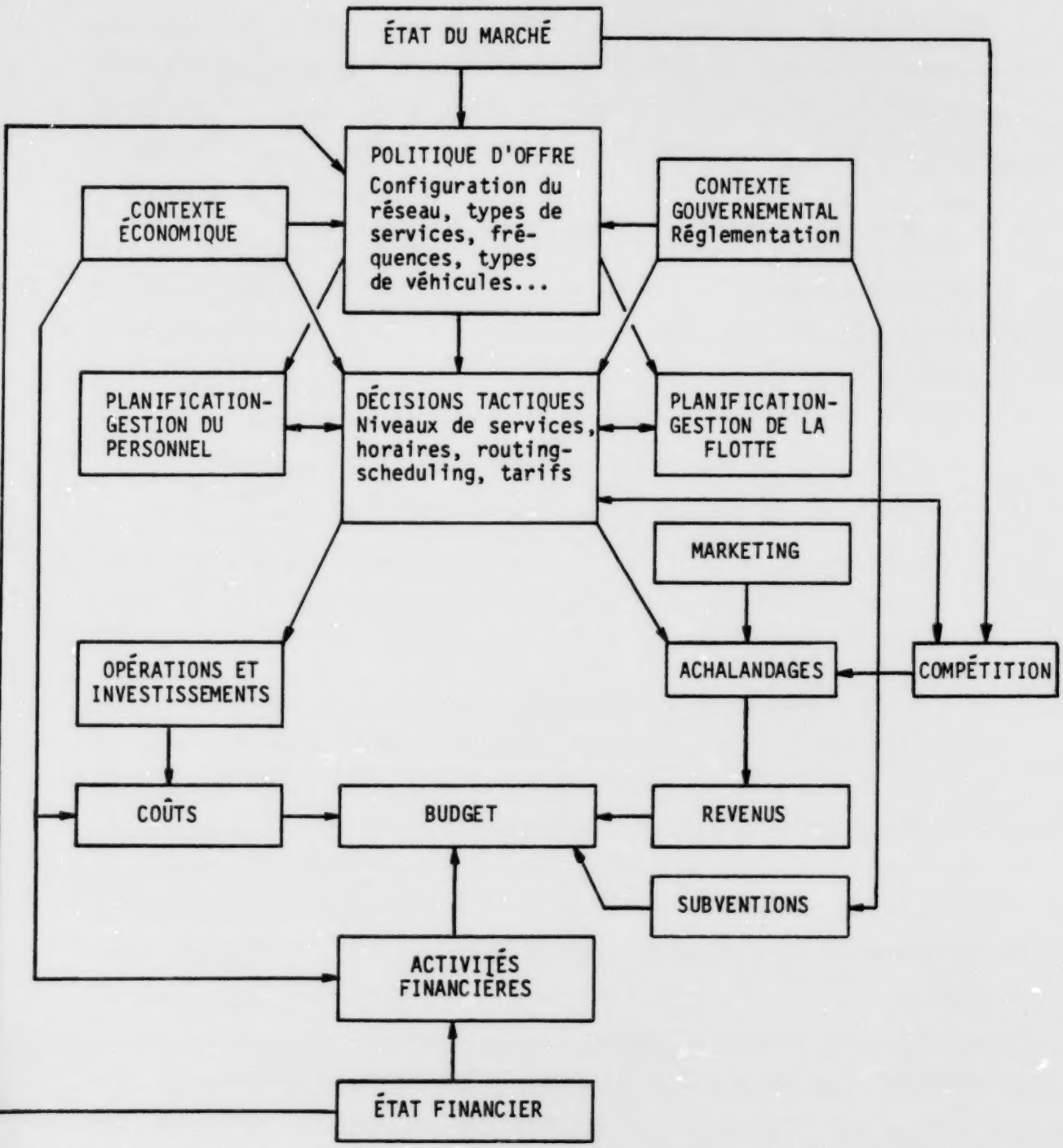


Figure 1. Le processus de prise de décision en transport interurbain de passagers et son environnement.

Les orientations et choix adoptés à ce premier niveau doivent porter aussi bien sur le long terme que sur le moyen et le court termes. Il faut en effet relier ces orientations et ces choix aux activités de planification du développement de la compagnie pour lui permettre d'assurer les services qu'elle veut offrir dans l'immédiat et dans les années à venir. Des analyses sont donc nécessaires à ce niveau pour planifier le développement ou le remplacement de la flotte de véhicules, l'embauche ou la formation de personnel, etc.

C'est toutefois surtout à un niveau plus opérationnel, plus tactique, que sont soulevées ces questions relatives à la disponibilité des ressources humaines et matérielles de la compagnie, ainsi qu'à leur affectation. Ce niveau des décisions tactiques est celui où la compagnie décide en détail de ses niveaux de services entre chaque paire de villes et qu'elle organise en conséquence ses diverses opérations, cela en fonction des variations saisonnières, hebdomadaires et journalières de la demande de transport : on décide des horaires de services et des capacités affectées à ces horaires, on développe des procédures de "routing and scheduling", on gère l'affectation des différentes catégories de véhicules et de personnel à ces services, on organise les activités d'entretien, etc. et on choisit les tarifs, tout cela en tenant compte de la réglementation gouvernementale et de la compétition qu'exercent les modes et/ou compagnies concurrentes. Ces nombreuses décisions interagissent les unes sur les autres, elles ont toutes des incidences sur les ressources humaines et matérielles requises pour assurer les services, et réciproquement.

Pour choisir ses niveaux de services, la compagnie doit donc évaluer d'une part leurs implications financières (en termes de coûts d'opération mais aussi en termes d'investissement requis pour l'acquisition éventuelle de nouveaux véhicules ou le remplacement de ceux devenus désuets), et d'autre

part leurs effets possibles sur les clientèles visées, i.e. les achalandages et les revenus résultants. Dans le cadre de ses "prévisions", elle doit tenir compte par ailleurs de ses stratégies de marketing et des mécanismes de compétition qui régissent le comportement du marché.

Finalement, compte tenu de ses investissements, de ses coûts d'opérations et de ses revenus d'exploitaiton, la compagnie doit gérer un budget qui souvent inclut aussi d'autres catégories de revenus et de dépenses, par exemple des subventions gouvernementales, des revenus liés à la vente de services à bord des véhicules, des impôts et autres taxes, des frais de recherche-développement, etc. De plus, elle dispose de certains moyens d'action financiers comme des emprunts bancaires qu'elle doit planifier parallèlement à ses investissements et à l'obligation d'équilibrer son budget, mais ces moyens d'action ne sont pas illimités puisqu'ils sont soumis aux lois du marché financier (taux d'intérêt, marge de crédit, etc.).

Le processus schématisé ci-dessus est un processus continu et itératif qui se répète d'année en année à l'intérieur de chaque compagnie, cela dans un environnement de marché déterminé par les stratégies des autres compagnies et/ou des autres modes, mais également déterminé, comme on l'a vu, par le contexte économique et les politiques et réglementations gouvernementales. Pour planifier et gérer ses activités, chaque compagnie se base tout d'abord sur sa propre histoire : en général, l'évolution de sa position dans chaque segment du marché lui fournit des indications sur les ajustements potentiellement intéressants de son offre de service; elle dispose parfois aussi, mais plus rarement, de certains systèmes d'information et d'indicateurs de performance pour comptabiliser et contrôler les diverses composantes de ses coûts et revenus d'opérations,

pour évaluer les bénéfices et les coûts de ses investissements et pour faire quelques prévisions plus détaillées.

Il reste que le métier de planificateur/gestionnaire en transport interurbain de passagers (y compris ce qui concerne les responsables gouvernementaux chargés de l'élaboration des politiques et de la réglementation) demeure très difficile dans un contexte où, mis à part leur propre expérience s'ils ont déjà oeuvré depuis longtemps dans ce domaine, ces décideurs ne disposent pratiquement d'aucun outil pour saisir les nombreux effets de leurs décisions dans toute leur globalité : il n'existe pas de méthode ni d'instrument pour analyser et prévoir de façon complète, intégrée et détaillée les effets corrélés de toutes les décisions, de la conjoncture économique et de la réglementation sur le comportement du marché, sur la productivité/compétitivité des compagnies et sur la santé financière de celles-ci.

3. JET-SET : SA PHILOSOPHIE ET SES OBJECTIFS

La prise de décision en transport interurbain de passagers est donc une tâche difficile qui, selon certains, relève davantage de l'art et de la sensibilité au contexte social et politique plutôt d'une réflexion scientifique et rationnelle. Quoi qu'il en soit, la question se pose de savoir comment former des individus pour les amener à agir au mieux dans des situations comme celle décrite ci-dessus. C'est cette question qui a déterminé le développement du jeu informatisé de gestion et de formation (computerized management training game) qui fait l'objet du présent article.

L'objectif de ce logiciel JET-SET est de créer des situations de jeu qui :

- reproduisent, au moins en grande partie, la complexité des situations dans lesquelles doivent évoluer de véritables compagnies de transport interurbain de passagers, telle la situation décrite plus haut;

- amènent les joueurs à prendre des décisions aussi diverses et interdépendantes que celles qu'on rencontre en pratique;
- permettent à ces joueurs d'expérimenter progressivement l'effet de leurs décisions, l'effet de celles prises par leurs compétiteurs, et l'effet du contexte économique et réglementaire;
- sensibilisent ces joueurs à la dynamique sous-jacente au marché du transport interurbain de passagers, et en particulier aux interactions entre différents modes et différentes compagnies de transport, ainsi qu'aux mécanismes qui déterminent les équilibres entre l'offre et la demande de transport.

La version actuelle du logiciel tient compte d'une large part des mécanismes et interactions illustrées par la figure 1. Les principales simplifications se situent au niveau de la gestion détaillée des opérations; en particulier, les questions de "routing and scheduling" ne sont pas traitées dans JET-SET[1].

4. LE FONCTIONNEMENT DU JEU

JET-SET est un jeu informatisé dans lequel sont mises en présence six compagnies de transport : une compagnie de train conventionnelle, une compagnie de train rapide, deux compagnies d'autobus traditionnelles et deux compagnies aériennes dont l'une offre des services du type ADAC.

Au départ d'une joute, chaque compagnie se trouve dans une situation financière donnée, elle dispose d'une flotte de véhicules présentant des caractéristiques technico-économiques données (prix, capacité, coûts d'opération unitaires, durée de vie, etc.), et elle occupe une certaine part du marché entre les différentes paires de villes qu'elle dessert. Le réseau complet

---

1 La notion d'horaire de service est toutefois présente implicitement, de façon simplifiée, et les joueurs doivent en tenir compte.

inclut 7 villes; chaque compagnie dessert directement 6 des 21 paires de villes.

Chaque joueur (ou équipe de joueurs) possède l'une de ces six compagnies et en est le gestionnaire unique[1]. À ce titre, il est appelé à prendre diverses décisions concernant sa compagnie : les niveaux de service offerts entre chaque paire de villes (tarifs et fréquences), les achats et/ou locations de véhicules pour agrandir sa flotte et/ou remplacer ceux devenus trop vieux, les emprunts ou remboursements bancaires, etc.; il peut même décider de la réalisation de certains projets spéciaux, telles des compagnies de promotion ou des études de marché. Chaque joueur doit prendre de telles décisions au début de chaque année, cela sur la base des informations contenues dans un rapport d'activités qu'il reçoit à la fin de l'année précédente (voir figure 2).

Les informations ainsi fournies à chaque joueur concernent sa compagnie, i.e. ses opérations au cours de l'année qui s'achève, la composition de sa flotte de véhicules, ses achalandages, ses différents revenus et coûts d'opération, les taux d'occupation de ses véhicules en service actif, le coût de ses investissements et de ses activités bancaires, sa situation financière, sa marge de crédit, ses commandes à recevoir (achats de véhicules avec livraison différée), etc. D'autres informations lui sont également fournies sur le contexte démographique, économique et financier : population par ville, taux d'intérêt, taux de variation des prix de l'énergie et des salaires, taux d'impôt et de subvention gouvernementale, etc.; la présence d'organismes de réglementation se manifeste quant à elle par des informations relatives aux contraintes sur les variations permises des niveaux de service. Des informations additionnelles sont fournies aux joueurs qui ont sollicité des études spéciales, par exemple sur l'état du marché et sur les autres compagnies. Ces diverses informations constituent

---

1 Le nombre de joueurs peut être inférieur à 6. Dans ce cas, les compagnies non représentées par un joueur demeurent "inactives" tout au long du jeu.

le moyen par lequel chaque joueur peut analyser l'état de sa compagnie et son environnement, et ainsi prendre de nouvelles décisions pour l'année suivante.

JET-SET fait intervenir un septième personnage, tout aussi important que les 6 joueurs. Il s'agit du "maître de jeu" qui joue le rôle d'un gouvernement avec pouvoir d'influencer l'évolution du contexte économique, financier, réglementaire et même démographique[1]. Ce maître de jeu reçoit

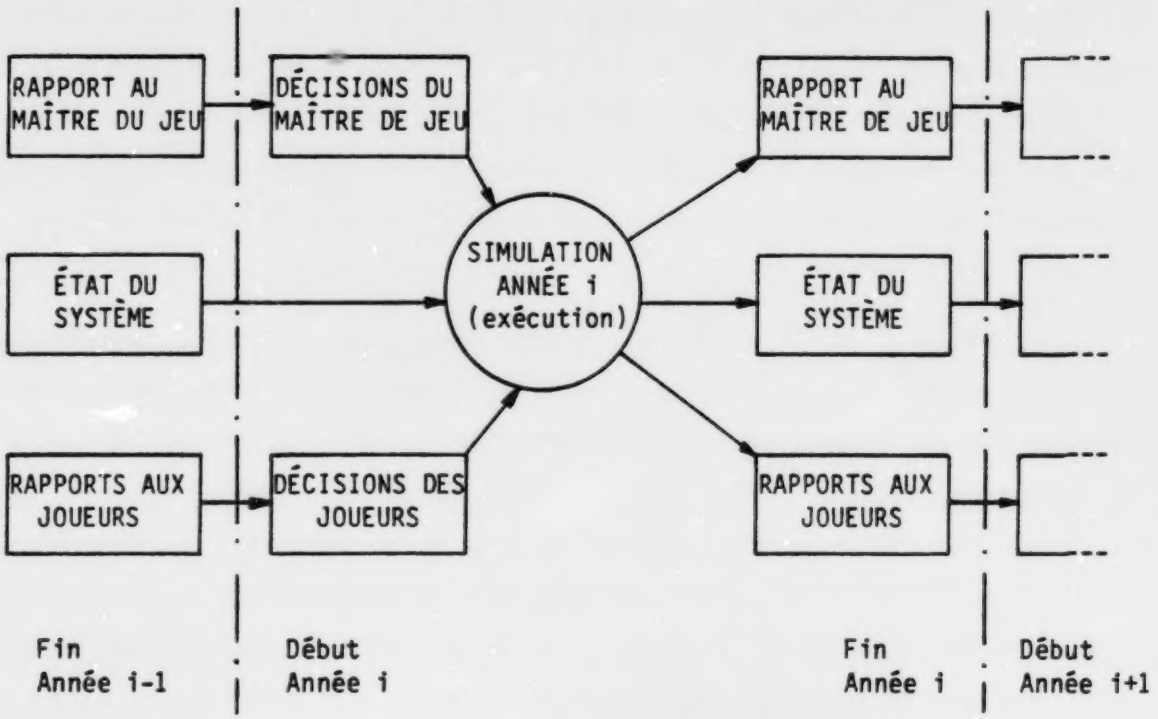


Figure 2. Fonctionnement du jeu

aussi à la fin de chaque année un rapport qui l'informe sur l'état du réseau de transport, sur les parts de marché qu'y occupent les différentes compagnies, sur leurs performances respectives, etc. C'est sur la base de ces informations que le maître de jeu prend des décisions pour faire varier certains indicateurs tels les taux de croissance démographique, les prix de

---

1 Par le biais des politiques d'immigration par exemple.

l'énergie et des salaires, les taux de subvention gouvernementale accordée à chaque compagnie, les taux d'intérêt, etc.; c'est également le maître de jeu qui décide de la réglementation sur les variations permises des niveaux de service.

Les décisions des joueurs et du maître de jeu sont alors introduites dans le programme informatique. Ce dernier est le moyen par lequel on crée artificiellement et on fait évoluer l'environnement dans lequel les 6 compagnies sont simultanément mises en présence les unes avec les autres (ainsi qu'avec l'automobile qui demeure un moyen de transport présent dans JET-SET). Le programme simule le réseau de transport multimodal et multi-compagnies ainsi constitué, de même que le comportement des passagers sur ce réseau. Parallèlement, il modélise les opérations des compagnies, simule l'évolution de leur flotte de véhicules et détermine leur budget annuel en relation avec la mise à jour de leur situation financière.

Chaque exécution du programme informatique a donc pour effet de simuler une année d'activités de l'ensemble des c mpagnies en modélisant les conséquences et interactions des décisions des joueurs et des choix faits par le maître de jeu. Après exécution du programme, les compagnies se retrouvent dans une nouvelle situation qui correspond à l'état du système un an plus tard, c'est-à-dire à un nouvel équilibre entre l'offre et la demande de transport; de nouveaux rapports sont transmis aux joueurs et au maître de jeu, et ainsi de suite... Une joute complète couvre ainsi une succession d'années simulées de façon à ce que l'évolution de chaque compagnie dépende directement des décisions prises par le joueur qui la gère, mais aussi indirectement des décisions prises par les autres compagnies et par le maître de jeu qui orchestre l'évolution du contexte économique, réglementaire, etc. Chaque joueur peut ainsi essayer d'améliorer progressivement ses prises de décisions tout en expérimentant les mécanismes dynamiques du marché.

5. STRUCTURE DU LOGICIEL ET SUPPORT INFORMATIQUE

Tel qu'illustré à la figure 3, le logiciel inclut 3 composantes principales :

- Une banque de données qui regroupe un ensemble de fichiers contenant toutes les informations qui décrivent l'état du système au départ d'une joute ainsi que son état au fur et à mesure qu'il évolue.
- Un programme de simulation, c'est-à-dire une procédure informatisée qui, selon une structure de travail bien définie, résout les différents modèles mathématiques décrivant les relations entre toutes les variables du système, d'une part au niveau du réseau de transport complet, i.e. du marché, et d'autre part au niveau des différentes compagnies considérées individuellement.
- Un interface entre l'usager et la banque de données, c'est-à-dire un programme interactif du type "user friendly" qui permet un dialogue aisé avec le logiciel pour la collecte des décisions des joueurs et du maître de jeu et la mise à jour des fichiers de données, ainsi que

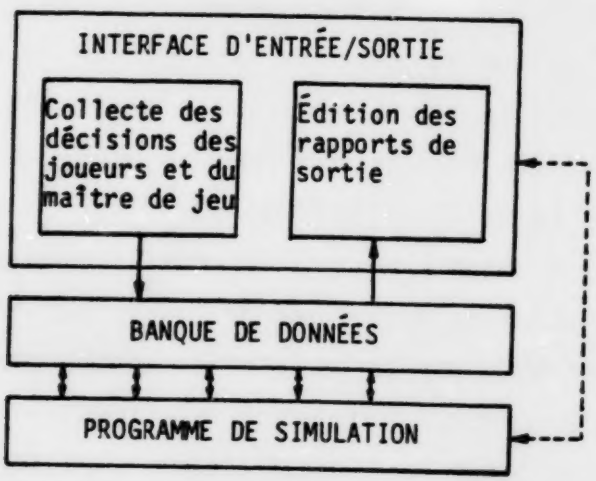


Figure 3. Structure générale du logiciel

pour la collecte des résultats de chaque simulation (édition des rapports de sortie). Ce programme interactif assure également un certain contrôle sur l'exécution du programme de simulation.

Le logiciel est actuellement implanté sur un micro-ordinateur APPLE IIE, et il a été programmé en langage PASCAL. Nous envisageons son implantation prochaine sur un IBM-PC.

L'interface entre l'usager et le logiciel constitue un élément clé car c'est lui qui détermine la facilité et la souplesse d'utilisation de JET-SET. La description de cette interface, de même que la description de la banque de données, serait toutefois trop longue dans le cadre de cet article. Une présentation du programme de simulation, et en particulier du modèle de transport qu'il contient, s'avère par contre indispensable.

6. LE PROGRAMME DE SIMULATION

La suite des opérations exécutées pour simuler une année d'activités de l'ensemble des compagnies est schématisée à la figure 4. Ce programme de simulation est constitué de 4 composantes principales.

Le modèle d'opération est le plus simple des quatre. C'est lui qui, à partir des caractéristiques technico-économiques des véhicules et des niveaux de service offerts (lesquels doivent au préalable être éventuellement ajustés s'ils ne respectent pas les contraintes de la réglementation), comptabilise les opérations physiques des compagnies et en évalue les coûts. À noter que, même pour des services identiques d'une année à l'autre, ces coûts peuvent varier en fonction des prix de l'énergie et de la main-d'oeuvre.

Le modèle de transport, que nous discutons plus en détail dans la section suivante, est le coeur du logiciel. Il simule le réseau complet, la demande de transport et le comportement des passagers sur le réseau, pour en

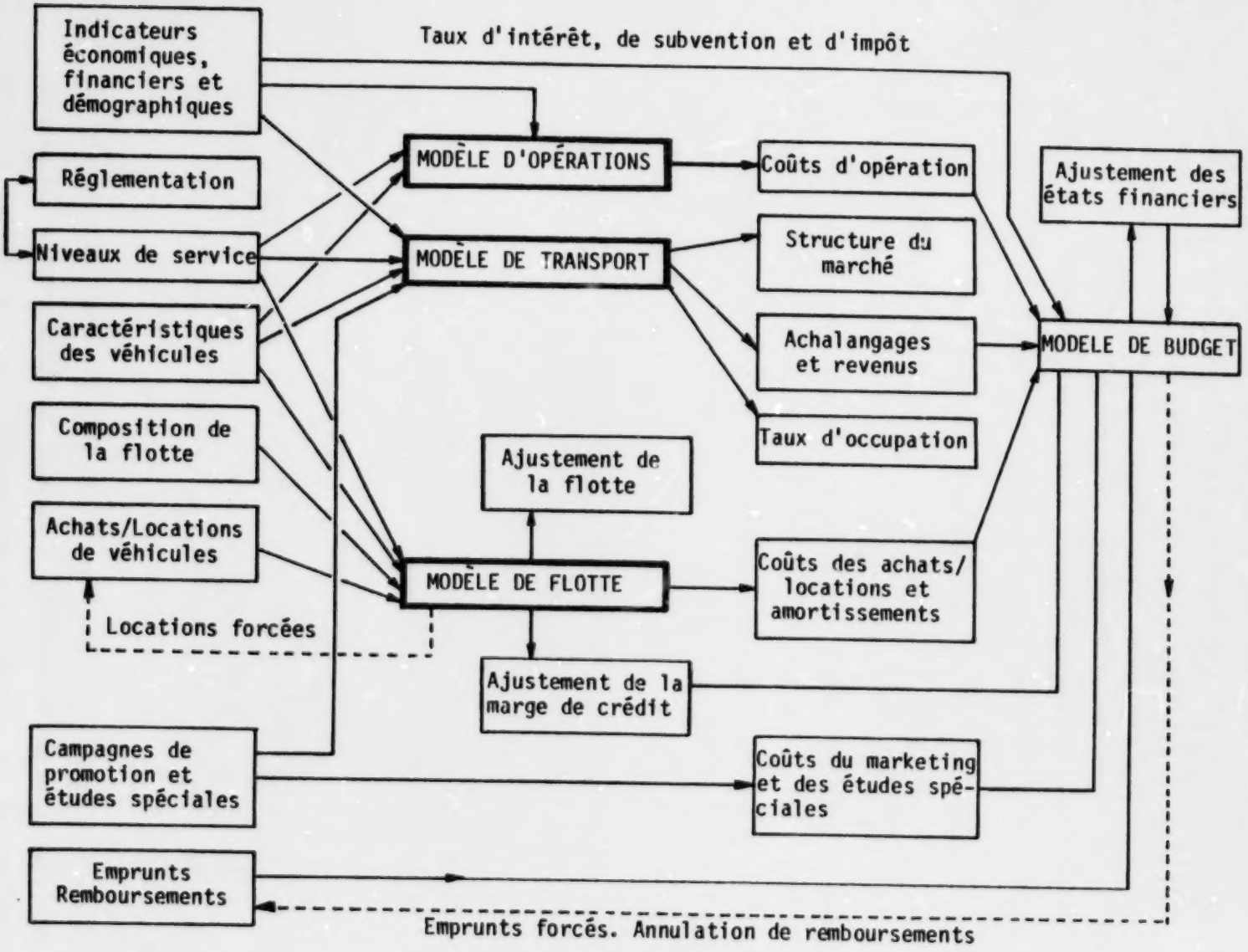


Figure 4. Structure schématique du programme de simulation

déduire les achalandages de chaque compagnie entre chaque paire de villes, et, conséquemment, les taux d'occupation de leurs véhicules, la structure détaillée du marché et les revenus d'opération. C'est à ce niveau qu'intervient l'effet des campagnes de marketing éventuelles.

Le modèle de flotte a quatre fonctions essentielles. La première fonction est de procéder à l'ajustement annuel des flottes de véhicules : faire vieillir d'un an l'âge de tous les véhicules, effectuer conséquemment les mises au rancart des véhicules qui ont atteint leur âge limite, et par ailleurs introduire dans les flottes les nouvelles acquisitions, y compris celles qui avaient été commandées auparavant mais dont la livraison avait été différée. La seconde fonction primordiale de ce modèle de flotte est de vérifier la compatibilité entre les flottes de véhicules et les services offerts : si une compagnie ne dispose pas d'un nombre suffisant de véhicules pour assurer les services qu'elle offre[1], le programme impose automatiquement des "locations forcées" de véhicules additionnels, avec pénalité financière. La troisième fonction est de mettre à jour les marges de crédit des compagnies car on fait l'hypothèse que le milieu bancaire détermine ces marges en fonction de la valeur des flottes. Enfin, la quatrième fonction est d'enregistrer les coûts de tous les achats et locations de véhicules, de même que les coûts d'amortissement répartis sur la durée de vie des véhicules.

Le modèle de budget est une procédure de simulation des activités financières de chaque compagnie au début et à la fin de chaque année. En début d'année, c'est-à-dire quand les compagnies procèdent à des achats, des locations, des emprunts et/ou des remboursements, le programme vérifie si les compagnies sont capables d'effectuer ces opérations compte tenu de leur

---

1 Le calcul des nombres de véhicules requis s'effectue sur la base d'hypothèses concernant les périodes de pointe journalière de la demande de transport.

situation financière; si ce n'est pas le cas, le programme peut imposer à certaines compagnies d'emprunter davantage (à un taux supérieur au taux d'emprunt normal) et/ou de retarder des remboursements. Le taux "d'emprunt forcé" est également imposé aux compagnies qui veulent emprunter au-delà de leur marge de crédit. Le programme est "activé" ensuite dans une seconde étape qui correspond à l'établissement effectif du budget de chaque compagnie en fin d'année. Tous les autres coûts et revenus sont alors comptabilisés : coûts d'opération, intérêts bancaires à payer, coûts des campagnes de marketing et des études spéciales, revenus d'opération, subventions gouvernementales et intérêts bancaires reçus; les impôts à payer sont calculés (après déduction de coûts d'amortissement), et finalement les compagnies qui ne disposent pas alors de moyens financiers suffisants pour défrayer toutes leurs dépenses sont contraintes de réaliser de nouveaux "emprunts forcés" et/ou d'annuler des remboursements.

7. LE MODÈLE DE TRANSPORT

Le modèle de transport est en fait constitué de deux sous-modèles (voir figure 5) : un modèle de demande qui détermine la demande de transport entre chaque paire de villes, et un modèle de choix de routes et d'affectation des déplacements qui simule le comportement des passagers sur le réseau tout en tenant compte des restrictions imposées par les capacités offertes. Le modèle de demande et la composante "choix de routes" du second modèle ont des formulations mathématiques qui s'inspirent directement des formes "log-linéaires" des modèles de demande totale et de choix des modes discutés par Gaudry et Wills (1977). La différence essentielle est que le concept de "choix de mode" est remplacé par celui de "choix de route"[1].

---

1 Cette substitution et les données spécifiques caractérisant la configuration particulière de notre réseau ont évidemment requis un ajustement des paramètres estimés par Gaudry et Wills.

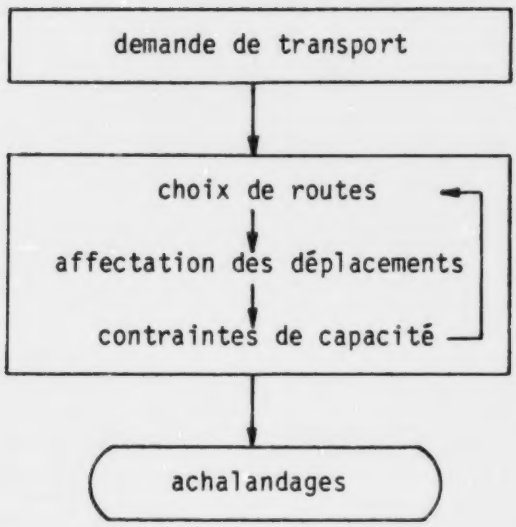


Figure 5. Structure du modèle de transport

7.1 Le modèle de demande

La demande de transport T_{ij} entre deux villes i et j est évaluée à l'aide d'un modèle gravitaire qui a la forme suivante :

$$T_{ij} = \alpha_0 (P_i P_j)^{\alpha 1} L_{ij}^{\alpha 2} S_{ij}^{\alpha 3} \text{ avec } \alpha_0, \alpha_1, \alpha_2 \text{ et } \alpha_3 > 0 \qquad \text{(Équation 1)}$$

où α_0, α_1, α_2, α_3 sont des paramètres, P_i et P_j sont les populations des villes i et j, L_{ij} est un index linguistique qui mesure le niveau d'homogénéité linguistique des villes i et j, et S_{ij} est une mesure des niveaux de service offerts entre i et j; cette mesure est définie comme suit :

$$S_{ij} = \sum_{k \in \Lambda^*_{ij}} U_{ijk}$$

avec $\Lambda^*_{ij} \subset \Lambda_{ij}$

$$U_{ijk} = \gamma_{ijk} C_{ijk}^{\beta 1} D_{ijk}^{\beta 2} F_{ijk}^{\beta 3} \qquad \text{avec } \beta_1, \beta_2 < 0, \text{ et } \beta_3 > 0 \quad \text{(Équation 2)}$$

où U_{ijk} est défini comme étant "l'utilité"[1] du chemin k entre i et j, Λ_{ij} est l'ensemble de tous les chemins "possibles" k entre i et j, Λ^*_{ij} est le sous-ensemble des quatre chemins qui ont les plus fortes utilités, C_{ijk} est le coût de transport entre i et j par le chemin k, D_{ijk} est le temps de déplacement[2] caractérisant ce chemin (i,j,k), F_{ijk} est la fréquence de service associée à ce même chemin, et β_1, β_2 et β_3 sont trois paramètres déterminant les élasticités de l'utilité relativement au coût, au temps et à la fréquence; γ_{ijk} est une constante caractérisant la (ou les) compagnies desservant le chemin (i,j,k). La mesure S_{ij} des niveaux de service offerts entre i et j est définie sur le sous-ensemble Λ^*_{ij} pour correspondre à une même échelle de grandeur sur toutes les paires de villes.

Précisons que nous ne considérons comme "possibles" que les chemins qui satisfont certains critères de plausibilité; en particulier, nous excluons tous les chemins qui impliquent plus d'un transfert d'un service à l'autre, mais nous prenons en compte plusieurs des chemins qui impliquent un seul transfert, par exemple de i à s par la compagnie X, puis de s à j par la compagnie Y; au total, plus de 400 chemins sont considérés parmi les 21 paires de villes de notre réseau. Précisons aussi que pour les chemins avec transfert, des coûts de transfert de même que des temps de transfert et d'attente d'un service à l'autre sont pris en compte dans les variables C_{ijk} et D_{ijk}.

Par ailleurs, pour éviter que la demande T_{ij} augmente de façon irréaliste quand les compagnies augmentent de façon très importante leurs niveaux de service, la relation gravitaire présentée plus haut (équation 1) a été bornée asymptotiquement pour les grandes augmentations de S_{ij}.

7.2 Le modèle de choix de routes et d'affectation des déplacements

En l'absence de congestion (c'est-à-dire si on suppose qu'il n'y a pas de

1 U_{ijk} peut être interprété comme l'inverse d'un coût généralisé de transport.

2 Ces temps D_{ijk} incluent des temps d'accès et de sortie du réseau.

problème dû aux contraintes de capacité), la demande de transport T_{ijk} relative à chaque chemin (route) possible k entre deux villes i et j est fournie par la relation suivante :

$$T_{ijk} = (U_{ijk}/U_{ij})\, T_{ij} \qquad \text{(Équation 3)}$$

$$\text{avec} \quad U_{ij} = \sum_{k \in \Lambda_{ij}} U_{ijk}$$

où U_{ij} est défini comme étant "l'utilité agrégée" de l'ensemble des chemins possibles pour se déplacer entre i et j. (U_{ijk}, T_{ij} et Λ_{ij} ont été définis dans la section 7.1).

Remarquons que si la compagnie (ou les compagnies) desservant le chemin k entre i et j diminue considérablement son tarif[1], l'utilité U_{ijk} de ce chemin peut devenir considérable, à un point tel que cette compagnie peut accaparer la quasi totalité du marché entre i et j; une telle situation, bien que peu probable, n'est pas impossible. Par contre, si c'est sa fréquence de service qu'elle augmente considérablement pour l'une ou l'autre raison, il y a une limite à l'attrait que peut exercer une telle augmentation sur le public; aussi, la relation qui définit l'utilité U_{ijk} (voir équation 2, section 7.1) a été bornée asymptotiquement pour les grandes augmentations de la fréquence F_{ijk}.

L'équation 3 résout le problème de la simulation du choix des routes par les voyageurs quand il n'y a pas de congestion sur le réseau. Elle exprime que les voyageurs tentent d'utiliser les chemins (routes) possibles en fonction de leurs utilités respectives. La demande de transport correspondante d_a sur chaque arc a du réseau[2] est fournie par la relation d'affectation suivante :

---

1 À la limite, dans le cadre de JET-SET, une compagnie peut offrir certains services gratuits.

2 Un arc est défini par deux extrémités, i.e. deux villes, et par une compagnie qui dessert directement ces deux villes. Par exemple, l'arc a=(u,w,x) est l'arc du réseau qui représente le service offert par la compagnie x entre les villes u et w.

$$d_a = \sum_{ijk} T_{ijk}\, \Theta^a_{ijk} \qquad \text{(Équation 4)}$$

où Θ^a_{ijk} = 1 ou 0 selon que l'arc a appartient ou non au chemin k entre i et j. Cette procédure d'affectation ne tient malheureusement pas compte des contraintes de capacité $d_a < \rho_a$, où ρ_a représente la capacité offerte sur l'arc a. En d'autres mots, cette procédure ne tient pas compte du fait que certains passagers peuvent être refusés faute de place sur le ou les arcs qui composent le chemin qu'ils veulent emprunter.

Pour résoudre ce problème, nous utilisons une procédure de choix de routes et d'affectation qui est itérative et qu'on peut résumer comme suit :

Étape 0. Pour chaque arc a, on fait V_a = volume accepté sur a = 0.

Étape 1. Étant donné les demandes T_{ij}, on simule les choix de routes (équation 3) et on affecte les flux correspondants T_{ijk} sur le réseau (équation 4), ce qui fournit les valeurs d_a des demandes "additionnelles". La demande affectée sur chaque arc a est $D_a = V_a + d_a$.

Étape 2. Sur chaque arc a où la demande D_a dépasse la capacité ρ_a, on détermine la proportion de la demande additionnelle d_a qui est excédentaire. Cette proportion est $f_a = (D_a - \rho_a)/d_a = (D_a - \rho_a)/(D_a - V_a)$.

Étape 3. On fait l'hypothèse que la probabilité d'être rejeté sur un arc est la même pour tous les voyageurs voulant utiliser cet arc, quel que soit le chemin (i,j,k) que veut emprunter chacun de ces voyageurs. Cette hypothèse permet de calculer le nombre E^a_{ijk} de voyageurs de chaque chemin (i,j,k) qui sont en excès sur ce chemin faute de place sur l'arc a; on a simplement :

$$E^a_{ijk} = T_{ijk} \cdot f_a \cdot \Theta^a_{ijk}$$

Étape 4. On détermine le nombre E_{ijk} de voyageurs en excès sur chaque chemin (i,j,k). Si ce chemin est constitué de deux arcs a et b, on a[1] :

$$E_{ijk} = \text{Max}(E^a_{ijk}; E^b_{ijk}) = T_{ijk}\ \text{Max}(f_a; f_b) \qquad \text{(Équation 5)}$$

car si les arcs a et b acceptent respectivement $T_{ijk} - E^a_{ijk}$ et $T_{ijk} - E^b_{ijk}$ passagers en provenance de la demande T_{ijk}, cela signifie qu'ensemble ils acceptent finalement un nombre de passagers égal à

$$\text{Min}\ (T_{ijk} - E^a_{ijk};\ T_{ijk} - E^b_{ijk})$$

c'est-à-dire $[T_{ijk} - \text{Max}\ (E^a_{ijk}; E^b_{ijk})]$ passagers.

Évidemment, si le chemin n'est composé que d'un seul arc a, on a :

$$E_{ijk} = E^a_{ijk}.$$

Étape 5. Sur chaque chemin, on enlève les voyageurs en excès. On obtient ainsi les flux V_a de voyageurs acceptés sur chaque arc a :

$$V_a = D_a - \sum_{ijk} E_{ijk} \cdot \Theta^a_{ijk} \qquad \text{(Equation 6)}$$

La demande de transport qui est "excédentaire" entre chaque paire de villes est fournie par :

$$E_{ij} = \sum_{k \in \Lambda_{ij}} E_{ijk}$$

Cette demande "excédentaire" est une demande qui doit être redistribuée sur le réseau après avoir éliminé tous les chemins contenant des arcs saturés, c'est-à-dire des arcs où les capacités ρ_a sont exactement atteintes[2]. Cela signifie qu'après ces éliminations, on recommence toute la procédure en retournant à l'étape 1 où l'on fait $T_{ij} = E_{ij}$, et ainsi de suite.

---

1 On a supposé que tous les chemins contenant plus de deux arcs successifs ne sont pas des chemins "possibles" (section 7.1).

2 En fait, nous supposons que les véhicules sont saturés à 90% de leur capacité.

Remarque. Pour prouver la convergence de cet algorithme, il suffit de prouver qu'à l'étape 5, il y a toujours au moins un arc a sur lequel on atteint exactement la capacité offerte après soustraction des flux excédentaires. Cette preuve est établie ci-dessous.

Parmi tous les arcs sur lesquels il y a des flux excédentaires (voir étape 2), il y a toujours au moins un arc a sur lequel la proportion f_a en excès est supérieure aux proportions f_e calculées sur les autres arcs e. Bref, il existe toujours un arc a tel que :

$$f_a > f_e \quad \text{quelque soit l'arc e.}$$

Pour cet arc a, on a donc toujours (voir équation 5) :

$$E_{ijk} = E^a_{ijk} = T_{ijk} \cdot f_a \quad \text{pour tout chemin (i,j,k) empruntant cet arc.}$$

L'équation 6 devient :

$$V_a = D_a - \sum_{ijk} T_{ijk} \cdot f_a \cdot \Theta^a_{ijk}$$

$$= D_a - f_a \cdot \sum_{ijk} T_{ijk} \cdot \Theta^a_{ijk}$$

$$= D_a - f_a \cdot d_a = \rho_a$$

8. CONCLUSION

La multiplicité et la diversité des décisions à prendre pour gérer des compagnies de transport interurbain de passagers rend la tâche des responsables de ces compagnies extrêmement ardue, cela d'autant plus que les effets de ces décisions interagissent les uns sur les autres. Ce processus complexe est un processus continu et itératif qui se répète dans un environnement de marché déterminé par les stratégies des autres compagnies et/ou des autres modes, mais également déterminé par le contexte socio-économique et par les politiques et réglementations gouvernementales.

Le jeu informatisé de gestion et de formation (computerized management training game) JET-SET présenté dans cet article permet l'apprentissage de

ces situations complexes qui caractérisent le domaine du transport interurbain de passagers. Il est destiné à la formation de planificateurs ou gestionnaires en ce domaine, ou encore à la formation d'étudiants intéressés par ce domaine.

Une version préliminaire du logiciel a été expérimentée durant l'automne 1984 à l'Institut George A. Scott de Transport Canada, dans le cadre d'un cours supérieur en gestion des transports. Cette première expérimentation a été excellente malgré les lacunes que présentait alors le logiciel; les cadres gouvernementaux et privés qui ont participé à ce cours ont pour la plupart loué les vertus à la fois didactiques et techniques du système. Leurs critiques nous ont par ailleurs permis de mieux nous orienter dans les développements qui ont suivi et qui ont abouti à la version actuelle du logiciel.

Dans un contexte où les planificateurs et gestionnaires de compagnies de transport n'ont pas d'autres choix que d'améliorer la compétivité et la productivité de leur compagnie, le recours à des techniques spécialisées de formation apparait de plus en plus souhaitable. Cette constatation est tout aussi vraie pour les cadres gouvernementaux qui doivent posséder une parfaite connaissance du marché et des entreprises de transport pour élaborer leurs politiques. En mariant les qualités scientifiques des modèles de transport aux capacités didactiques des micro-ordinateurs, des instruments comme JET-SET sont probablement un pas dans la bonne direction.

REMERCIEMENTS

Le financement du projet de recherche qui fait l'objet de cet article provient du Centre de développement des transports de Transports Canada et du Centre George A. Scott du même ministère. Michel Cormier et Serge Roy du Centre de recherche sur les transports (C.R.T.) de l'Université de Montréal

ont pris en charge l'implantation informatique, avec la collaboration de Daniel Garant, Mario Hallé et Pierre Portelance. Nous avons par ailleurs bénéficié des conseils de Robert Chapleau de l'École polytechnique, et de Marc Gaudry et Jean-Marc Rousseau du C.R.T.

BIBLIOGRAPHIE

BALCOMBE, R.J., RUTHEFORD, D.J. et WALMSLEY, D.A., "A Parametric Model of Intercity Passenger Transport : An Interim Report", Report LR 607, Transport and Road Research Laboratory, 1973.

CORMIER, M., ROY, S. et LARDINOIS, C., "JET-SET : Jeu Éducatif en Transport - Simulation for Education in Transportation. Partie 2. Manuel d'utilisation sur APPLE IIE". Publication #406 (en français et en anglais), Centre de recherche sur les transports, Université de Montréal, mai 1985.

GAUDRY, M.J.I. et WILLS, M.J., "Estimating the Functional Form of Travel Demand Models". Publication #63, Centre de recherche sur les transports, Université de Montréal, 1977.

LARDINOIS, C., CORMIER, M. et ROY, S., "JET-SET : Jeu Éducatif en Transport - Simulation for Education in Transportation. Partie 1. Fonctionnement et règles du jeu". Publication #405 (en français et en anglais), Centre de recherche sur les transports, Université de Montréal, mai 1985.

ORTUZAR, J.D., WILLUMSEN, L.G., "GUTS : A Game on Urban Transport Simulation". Working paper 130, Institute for Transport Studies, University of Leeds, avril 1980.

RICE, R.G., MILLER, E.J., STEWART, G.N., RIDOUT, R. et BROWN, M., "Review and Development of Intercity Passenger Travel Demand Models". Research Report no. 77, Joint Program in Transportation, University of Toronto/York University, June 1981.

ROY, J. et PICARD, J., "Operations Management in the Motor-Carrier Industry". Proceedings of the C.T.R.F. 19th Annual Meeting, Jasper, Alberta, May 1984.

Transport Canada
Training Directorate

Transports Canada
Direction générale de la formation

Training Institute

George A. Scott Centre for Transportation Management Studies

Institut de formation

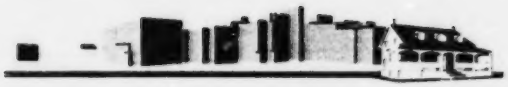
Centre George A. Scott pour les études en gestion des transports

JET-SET

Part 1
Operation and Rules of the Game

CA1
DTC 849
85
J271
c.2

Canada



TP 6477E

JET-SET
JEU ÉDUCATIF EN TRANSPORT -
SIMULATION FOR EDUCATION IN TRANSPORTATION
PART 1
OPERATION AND RULES OF THE GAME

by

Christian Lardinois, Michel Cormier and Serge Roy

Funding for the research was provided by the Transportation Development Centre and the George A. Scott Centre of Transport Canada

Université de Montréal
Centre de recherche sur les transports - Publication #405E
Mai 1985

ADDENDA

Page 17 (Section 7.7 a)

Maximum permissible increases in fares are expressed in terms of percentages which apply to fares of the previous year. For instance, if one of these fares is 8$, a maximum permissible increase of 50% determines an upper bound equal to 12$ for the next year fare.

When a fare of the previous year is less than 1$ (such a value is unlikely to occur but is allowed), two cases are possible depending on the software used. In the case of the IBM version, the upper bound is computed as if the previous fare would be 1$; this means that, for a maximum permissible increase of 50%, the resulting upper bound is 1.50$ for any previous fare less than 1$. On the other hand, in the case of the APPLE version, the maximum permissible increase always apply to actual fares of the previous year, whatever they are; consequently, if a player chooses a fare equal to zero at any moment of the game, the corresponding upper bound for the next year value of this particular fare will be equal to zero : the player will be forced to keep this value during the following periods of the game.

TABLE OF CONTENTS

		PAGE
1.	INTRODUCTION	1
2.	OBJECT AND PHILOSOPHY OF THE GAME	2
3.	HOW JET-SET WORKS	3
4.	CITIES, COMPANIES AND PLAYERS	5
5.	TRAVELLERS	6
6.	TIME FRAME	6
	6.1 Weekly and seasonal variations in supply and demand	6
	6.2 Daily variations in supply and demand	7
7.	REPORTS ISSUED TO PLAYERS	7
	7.1 General information	8
	7.2 Economic indicators	9
	7.3 Operational data	9
	7.4 Financial review	11
	7.5 Special projects	16
	7.6 Economic indicators for the coming year	17
	7.7 Decisions to be taken for the coming year	17
8.	GAME MASTER'S ANNUAL REPORTS	19
	8.1 Decisions to be taken for the coming year	19
	8.2 Decisions to be taken for the year after the coming year	20

1. INTRODUCTION

JET-SET (Jeu Éducatif enTtransport - Simulation for Education in Transportation) is a computer game designed for the training of planners and managers in the field of interurban transportation or for the training of students interested in this field. This document contains everything the players and the game master (who orchestrates the proceedings) need to know in order to play the game.

Since JET-SET is run on an APPLE II E micro-computer at the moment, the game master should also be familiar with the contents of the companion document, "JET-SET. Part 2. User's Manual for the APPLE II E Version". It explains how to use the disks and interact with the computer[1]. Other instruction manuals will be issued at a later date if the software is run on different equipment[2].

JET-SET was developed by the University of Montreal's Centre de recherche sur les transports, with the help of the Transportation Development Centre of Transport Canada, for the George A. Scott Centre for Transportation Management Studies at the Transport Canada Training Institute.

The original idea for this computer game was developed jointly by Teresa A. Whitten of the World Bank's Economic Development Institute in Washington and Jacques d'Avignon of the George A. Scott Centre. We would also like to thank Robert Chapleau of the Ecole Polytechnique and Marc Gaudry and Jean-Marc Rousseau of the Centre de recherche sur les transports for their advice on the development of JET-SET, and Pierre Portelance, Daniel Garant and Mario Hallé, also of the centre, for their help in setting up the system.

---

[1] The players should also refer to that user's manual if they want to interact directly with the computer.

[2] An IBM-PC version will be available in August 1985.

2. OBJECT AND PHILOSOPHY OF THE GAME

At the start of the game, each player (or team of players) is given to manage one of six intercity passenger transport companies, which serve a number of towns. Each company "manager" has to make decisions about fares, vehicle purchases, bank loans and so on. Decisions are made at the beginning of "each year" on the basis of the reports issued at the end of the previous year, which contain information on the company, the market, and the socio-economic context. The player uses that information to analyze his company's situation and decide what he is going to do next. He can see what effect his previous decisions have had, and should try to bring about a gradual improvement in his company's affairs (lower operating costs, increased market share, etc.).

The game master may, if he wishes, alter socio-economic indicators such as energy costs, demographic growth in the towns served by the companies, interest rates and other variables. He may also impose certain constraints on the players, one example being to limit the extent to which players may change the fares they charge.

The artificial environment in which the companies operate is created by the computer program. It simulates the multimodal transportation services offered by the companies, the journeys made by the people who use them, and company operations, changes in market shares, banking activities, operating costs and revenues, and so on. Each run of the program represents one year of the companies' operations by simulating the effect of players' decisions and of the socio-economic changes and constraints dictated by the game master.

To sum up, each game covers a number of "years" of the companies' operations that are simulated to reflect the decisions made each year by the players and the game master. JET-SET is designed in such a way that a company's evolution depends directly on the manager's decisions and indirectly on those of the other players. The situation, though fictitious, is realistic so that players come to realize the interaction between various transport modes and companies, the impact of decisions, and the underlying dynamic of the intercity transport market.

Players should have the same general objective as real-life managers of transport companies: to gradually define a management policy that takes into consideration market developments, the company's market share, and the company's financial situation.

It must be stressed that JET-SET can only be used for training purposes. It cannot simulate an actual case or serve as a planning tool for real-life situations. Its role is restricted to constructing imaginary but possible situations similar to those actually encountered by managers, nothing more.

The remainder of this report sets down the rules of the game and provides all the information that the players and the game master need to acquire a complete understanding of how it works.

3. HOW JET-SET WORKS

JET-SET is now implemented on an APPLE II E micro-computer. The programming language is PASCAL. The programming and its structure have been designed for maximum flexibility and user-friendliness for the inexperienced operator. In theory, the game master acts as the operator, but players can easily enter their decisions into the computer themselves.

At the end of every year (at the end of a program run, in other words), each player receives a report that tells him how his company has performed during the previous 12 months, what his market share is and other information. Included in the report is a list of decisions to be made for the coming year. Once the player has decided what he is going to do, he passes his decisions on to the game master or enters them in the computer himself.

The game master too is issued with a report at the end of every year. That report tells him how the various companies have done and contains a list of decisions to be imposed on the companies made with regard to the socio-economic indicators and the constraints imposed on the companies.

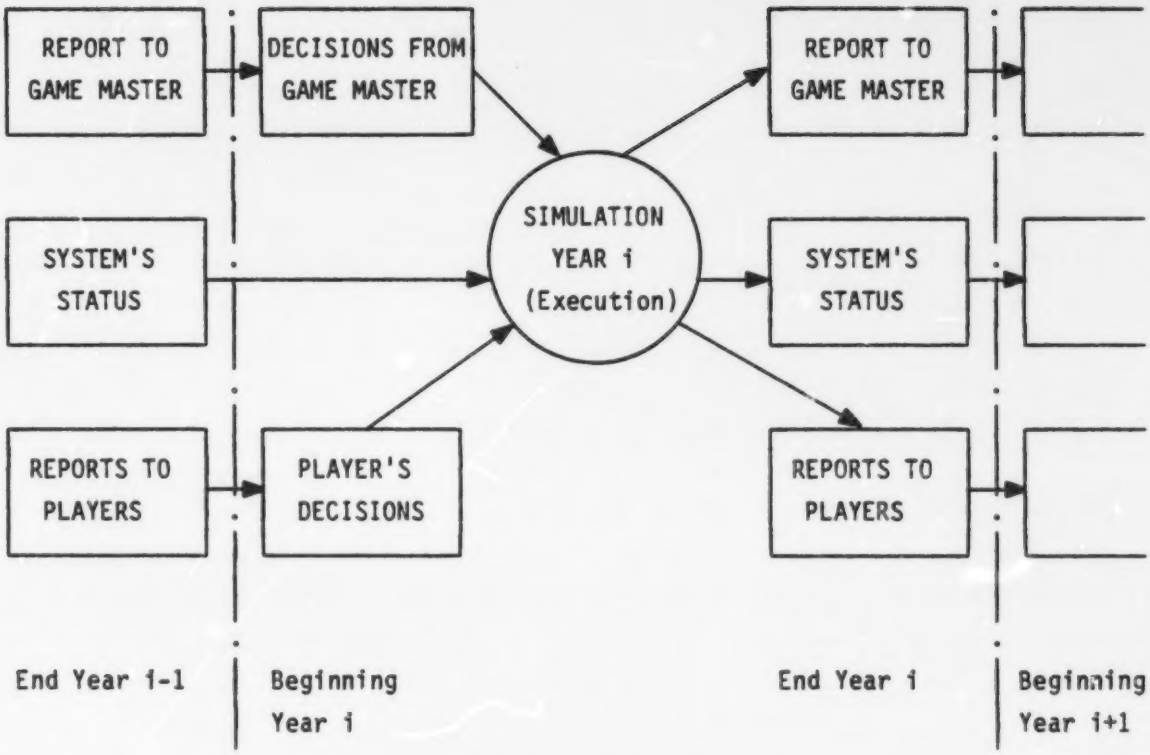


Figure 1 - How JET-SET Works

All decisions are entered into the computer in response to a series of questions which the software puts to the operator. When the program is run, it simulates the effect of these decisions. On completion of the run, the situation of the companies has changed, with the new situation corresponding to the status of the system one year later. Reports are issued to the player and the game master, and so the game goes on.

IMPORTANT NOTE

At the beginning of a game, the game master should first have the initial reports (year 0) printed and should give them to the players together with a copy of this document. In order to print these reports, the game master must refer to the user's manual.

4. CITIES, COMPANIES AND PLAYERS

The game is played with seven cities and six companies. Each company offers direct service to six of the 21 pairs of cities. The services offered are:

- conventional train
- rapid train
- conventional bus
- conventional bus
- conventional aircraft
- STOL (short take-off and landing) aircraft

In the course of a game, a player may alter the level of service (fares and frequencies), but he cannot decide to introduce a service between two cities not served by his company at the start of the game. Similarly, he cannot withdraw any service if that service was provided at the start of the game. He must offer a minimum of one trip a day.

For every outward trip by a traveller from city A to city C by a certain route (A to B with company X and then B to C with company Y, for example), there must be a homeward trip from C to A by the reverse route. In addition, if someone travels from A to B by car, it is assumed that he will proceed to C in the same way. In other words, journeys cannot be made partly by car and partly by another mode of transport; if a car is used, then it is used for the entire journey. The number of outward and homeward trips should always correspond: the demand for transportation is symetric consequently, so should the service: the fare from A to B is the same as from B to A, and so is the frequency of service.

Note also that the fare for a trip between two cities must correspond to the sum of the fares for the individual segments of the journey.

Since there are six companies, in theory there should be six players (or teams of players). In cases where that many people are not available, the "spare" companies will still feature in the game, offering the same level of service throughout, unless the game master decides otherwise. If he does, he himself serves in the capacity of a player.

At the start of each game, the players are told what vehicles are available to them and what technical characteristics those vehicles have. Note that the economic performance of vehicles may change in the course of the game, depending on energy or labour costs. Note too that, in the case of the railway companies, "vehicle" means a complete train.

5. TRAVELLERS

The demand for transportation between each pair of cities depends on their populations and socio-economic features, which are presumed to be relatively constant. Of course, other factors also have an effect: the modes of transport available and the level of service offered (journey times, fares, etc.).

In its present format, JET-SET makes no distinction between travellers, either in terms of their social and economic characteristics or the reason for their journeys.

6. TIME FRAME

6.1 Weekly and seasonal variations in supply and demand

In real life, the demand for travel is at its height at certain times of the week or year, and so the level of service offered should vary accordingly.

To simplify matters, while still making fluctuating demand an implicit feature of the game, it is assumed in JET-SET that the year is made up of 365 identical days but that saturation point is reached when the demand for travel between two cities amounts to 90% of the offered capacity. Decisions about the frequencies of service therefore relate to "average" days in the year. A frequency of service determines a daily capacity which is saturated when the volume of travel amounts to 90% of that capacity.

6.2 Daily variations in supply and demand

The demand for transportation also varies considerably in the course of a single day and this should be reflected in the services offered. To simplify matters and still retain the realistic features of the game, players do not have to draw up schedules but they must know that each company is implicitly required to offer one-third of its total daily hours of service over a 3½ hour period in the morning (from 7:00 a.m. to 10:30 a.m. for example) and another one- third over a similar period in the late afternoon (from 4:00 p.m. to 7:30 p.m. for example), with the remaining one-third being spread over the rest of the day.

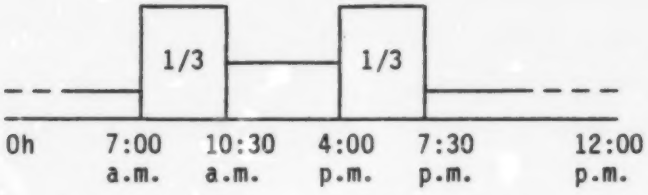


Figure 2 - Breakdown of Daily Hours of Service

Figure 2 shows the daily peak hours for service. These variations are important because they affect the vehicle fleet size requested in each company to ensure the service that are offered (see section 7.3(b)); that is their sole purpose as far as JET-SET is concerned.

7. REPORTS ISSUED TO PLAYERS

The following remarks are necessary to an understanding of the reports issued to players at the end of each year. Those comments are numbered in accordance with the tables or other parts of the report to which they refer.

7.1 General information

(a) Cities

Each city is identified in the tables by the first letter of its name.

(b) Companies

Each company is identified by its name and the type of service it offers.

(c) Services offered by all companies

The table under this heading indicates the distance, as the crow flies, between each pair of cities. It is assumed that, whatever the mode of transport, the journey is 10% longer than that figure.

The table also shows which cities are served directly by which company. Each of the companies serves six of the 21 pairs of cities, and the situation does not change at any time during the game; the player may neither introduce nor completely withdraw a service (see Section 4).

(d) Demographic data

The table shows the current population of each city, which may change from year to year, and specifies the number of Anglophone residents. Every three years it also indicates the average annual rate of demographic growth in that period.

(e) Technico-economic characteristics of vehicles

Each company has only one type of vehicle at its disposal. For the railway companies, "vehicle" means a complete train. Financial data refer to the last year.

The rental cost of a vehicle is the standard amount, when rental is decided by the player. The rate will, however, be tripled when a "forced" rental is imposed on the player because he does not have enough vehicles to provide the levels of service offered (see Section 7.3).

Vehicles travel at average commercial speeds.

7.2 Economic indicators at end of year

These are intended to give a general idea of the economic climate and are taken into account when company balance sheets (see 7.4) are being drawn up for the year that has just ended. Savings rate (interest rate on capital), borrowing rate (interest rate on loans) and tax rate are the rates in effect in that last year. The variations in wages and energy costs are average rates, reflecting changes in both those items between the year that has just ended and the previous one.

7.3 Operational data

(a) Level of service

The report issued under this heading to the company shows the levels of service offered in the last year.

The service levels are specified for a one-way trip. It is assumed that the same levels are offered on the opposite direction. Saturation rate is equivalent to 90% of vehicle capacity (see 5.1).

The travelling times given in the report are average times from one terminus to another. From the traveller's point of view, he has to add on service access and egress time, i.e. the time taken to get from his starting point to the departure terminus and then from the arrival terminus to his final destination. Moreover, if a traveller uses two direct services in succession (for example, from A to B with company X and then from B to C with company Y), the travelling time includes a transfer time and the time spent waiting for the next service, in the same way, the travelling cost includes a transfer cost.

(b) Vehicle fleet

The total number of vehicles at the end of a year consists of those owned or rented by the company in the previous 12 months - in other words, all vehicles at its disposal during that year.

Owned vehicles during a year take account of those owned during the previous year and those that have been scrapped at the end of their useful life. Such vehicles are scrapped automatically at the beginning of each year. The number of vehicles owned in the course of a year also includes all or some of the purchases decided on by the player at the start of that year. Vehicles ordered at the start of year i are delivered immediately if they do not outnumber the vehicles scrapped at the same time (it is assumed that purchase contracts include a renewal clause with immediate delivery when the renewal order is placed); vehicles in excess of that figure are delivered and paid for only at the start of year i+2.

Consequently, a number of vehicles that were ordered at the start of year i-2 may not be delivered or paid for until the start of year i. Thus, the number of vehicles owned by the company at that time may include vehicles ordered two years earlier.

There are two types of vehicle rental. First, those that the player decides on of his own volition at the beginning of a year, and second, those imposed on him in the event that the vehicles at his disposal in the form of purchased vehicles and voluntarily rented vehicles are not enough to provide the service his company offers. In other words, if a player is providing intercity services that require more vehicles than he owns or has rented voluntarily, services are not cut: the company is forced to rent more vehicles. Forced rentals are paid at three times the normal rate. All rentals are for one year only and expire automatically at the beginning of the next.

The vehicles which are needed to supply services are referred to as "vehicles actively operational". The number of such vehicles depends on the total operating time provided at peak periods during the day (see 6.2), taking into account the fact that, in addition to travelling time per se, there are the stops made by the vehicles in the cities, the time they take to leave the garage, and the time involved in getting from one service to another, etc. In short, the operating time that vehicles spend on the transportation network include not only the actual transport of passengers but also a certain amount of "unproductive time"; for the purposes JET-SET, the amounts are 15% for buses and trains, 30% for conventional planes, and 20% for STOL planes.

In addition, to assess the number of "vehicles actively operational", it must be borne in mind that regular and periodic maintenance are essential and account for about 10% of the time. To sum up, if, as stated earlier, one-third of the total daily hours of service are to be provided in one 3½ hour period (210 minutes), the NVR (the number of vehicles required by a company to supply the service it offers) is calculated as follows:

$$NVR = PG\left\{\frac{1.10 \times T}{3 \times 210}\right\}$$

where T is the total daily time (minutes) of operation, including unproductive time, and PG means "the smallest whole number greater than or equal to".

(c) Composition (owned vehicles)
The table specifies the age of each vehicle owned by the company. The possible maximum age is, of course, equal to the life span shown as one of the vehicles economic and technical features (see 7.1(e)).

(d) Vehicle operations and ridership
The table shows total vehicle-kilometers and vehicle-hours and the number of passengers carried.

7.4 Financial review

The "revenues", "deductible expenses", and "financial results" tables refer to operations in the year that is ending. The "financial statement" table uses the revenue and expenditure figures to update the company's financial situation and shows the cumulative results.

A few preliminary remarks are necessary to an understanding of the tables. The credit limit allocated to each company at the end of every year is calculated on the basis of the value of the vehicles owned by the company at that time. The company's total debt should not exceed the credit limit, which acts as a threshold, in the coming year. If the company does decide to borrow in excess of its credit limit, the bank will authorize a loan but that part of the loan which is in excess of the credit limit will be subject to a "forced" borrowing rate five points higher than the normal one.

Since there are two types of interest rate on loans - normal and forced - the company's debt may fall into two parts: one part on which the normal rate is charged and one on which the forced rate is charged.

The player may decide at the start of the year to pay back all or part of his debts. If the company's bank balance, loans, purchases and rentals are such that he is in a position to settle some of his debts, then the forced rate debt repayment will be honoured first and next as much as possible the normal rate debt will be repaid. Note that a player cannot decide to pay back an amount in excess of his debt; if he does, the amount will automatically be adjusted.

At the beginning of each year, the amount of the company's new loans constitute a revenue which is immediately added to its bank balance. The total debt is adjusted accordingly.

Companies must pay for their vehicle purchases and rentals at the start of the year. Any company that does not have enough in the bank to make such payment is automatically required to take out a new loan; that constitutes revenue but, since the company did not plan on asking for the loan and is compelled to so in order to pay its bills at the start of the year, the forced borrowing rate applies, even if the company is still within its credit limit. The amount of forced rate debt is adjusted accordingly.

The next step is for the company to settle as much of its debts as the player wants to or can. If the player has been forced to borrow in order to pay for vehicle purchase and rentals, then clearly it cannot settle any of its debts.

To sum up, the company may not be able to pay back as much as the manager would have liked at the beginning of the year; the intended repayment which is not effectively realized will be honoured at the end of the year if funds permit.

Thus, the company's bank balance and debts are adjusted at the start of each year to reflect the decisions made by the player. Those adjusted figures are the basis on which the bank calculates the interest on capital due to the companies on the one hand and the interest due to itself on the other hand.

At the end of the year, each company (i.e. the software) draws up a statement of revenues and expenditures. If revenues exceed expenditures, the company is able to honour all of part of any intended debt repayment which was not feasible at the beginning of the year; any surplus is added to its bank balance. If revenues are less than expenditures, the company must once again draw on its bank balance. If there is too little or no money in it, the company is required to take out a loan at the forced rate to balance its budget, in which event it is impossible to pay off any of the remaining debts. Whatever the circumstances, the company is never compelled to borrow in order to settle its debts.

(a) Revenues

"Operating revenues" are revenues from the sale of tickets during the year. "Other revenues" are proportional to operating revenues, coming as it does from, for example, the sale of certain services on board the company's vehicles.

"Interest on capital" is commented on above.

Any loans that a company takes out also constitute revenue of course, and that revenue is immediately available to it. It does not, however, constitute a "normal revenue" from the company's operations. Similarly, any government subsidies are also "extraordinary" revenue that is an expression of government support. For those reasons, loans and government subsidies do not figure in the revenue table; they are included in the "financial results" and "financial statement" tables (see below).

(b) Deductible expenses

The preceding comments will be helpful in understanding some of the headings in the "deductible expenses for income tax" table. Additional remarks follow.

"Operating costs" means all costs incurred by a company in connection with its operations for the year. They fall into four categories: "crew costs" cover essentially the costs associated with employees who drive or pilot the company's vehicles (stewards, for example, are excluded); those costs are based on real travelling time of 110%, the 10% increase being included to allow for union practices. "Energy costs" are self-explanatory. "Maintenance costs" include labour and parts for vehicle maintenance (and consequently does not cover track maintenance for railway companies). "Other costs" means all other operating expenses: administration, marketing, insurance, crew members other than those driving or piloting vehicles, track maintenance for railway companies and so on.

Company purchases are items of expenditure but those items are never immediately entered in the annual expenditure budget. Amortization is the allocation of the cost of an asset over several years for tax purposes. In JET-SET, amortization is supposed to be a linear distribution of the cost of the asset (the vehicle, in this case) over its life span. This is reflected in the deductible expenses, in accordance with generally recognized accounting procedures.

Rental costs, on the other hand, are deductible immediately. This is standard procedure, since rentals are real annual expenditures for the purpose of generating revenue. Rentals fall into two categories (see 7.3(b)): voluntary and forced, the latter being automatically imposed on the player (at three times the standard rental rate) if he has not provided the requisite number of vehicles for the service offered.

Companies are required to pay interest on their debts. The topic of interest has already been dealt with.

Other deductible expenses include any special studies or promotion campaigns that the player may have decided on at the start of the year (see 7.5).

(c) Financial results

This table is a summary of the revenue and expenditure tables and takes into account government grants and income taxes. If company revenue (table a) exceeds deductible expenses (table b), the company is assumed not to be in need of government assistance; if the reverse is the case, the government (played by the game master) may decide to give the company a grant for a number of reasons, perhaps because it is the government's role to support public services. The government may also decide to do nothing. Income tax is paid on the difference between taxable revenues (table a plus grants) and deductible expenses (table b), if the difference is positive. The rate of income tax is 40%.

The net income shown at the end of the table is the real financial gain or loss made by the company in the last year.

(d) Financial statement

This table is a summing up of all company operations. It shows the player's current financial situation (bank balance and debts) and the present value of his vehicle fleet.

The financial situation is updated by considering all of the company's revenue and expenditures for the year, i.e. all activities that have resulted in the movement of funds.

Bank loans and debt repayments have already been dealt with.

"Purchase of vehicles" includes all bills to be paid by the company on receipt of purchased vehicles (see 7.3(b)); these are the vehicles ordered at the start of the year which were delivered immediately because they were replacing ones that had reached the end of their useful life span, and any vehicles ordered two years previously which the company could not take immediate delivery of because the planned number (i.e. based on purchase contracts) of replacements had been exceeded.

"Debts" consists of loans at the normal rate and forced rate and is the sum of all unpaid loans since the company started operations. Bank balance and credit limit have been dealt with in 7.4.

The fleet's residual value (the resale value of the vehicles, in other words) is, like the company's bank balance, a capital that the game master should take into account when estimating the company's worth during the game. The value of the fleet depends on the age of the vehicles owned by the company, their useful life, and their purchase price when new.

7.5 Special projects

The player may decide at the beginning of a year that in-house experts or consultants should be commissioned to carry out a promotion campaign or do a special investigation. As in real life, it is difficult to measure the results of a promotion campaign; they usually show up in the volume of passenger traffic. The results of special studies on the other hand can be seen.

Special investiagions fall into four categories:

(a) a "general market structure" investigation gives the total number of passengers carried by each company and its market share;

(b) a "detailed market structure" investigation gives the same information as the previous one but breaks down the figures by pair of cities;

(c) a "detail of your activities" investigation provides detailed information for the subject company on its passenger volume, operating revenues, and operating levels (vehicle-kilometres and vehicle-hours) for each pair of cities that it serves;

(d) an "industrial espionnage": this study provides the maximum information about the company that is being spied on, including a review of its financial situation.

7.6 Economic indicators for the coming year

Section 7.7 requires each company to make a number of decisions for the coming year. Before the player decides what he is going to do, it is standard procedure for him to obtain certain information from financial agencies and the government. The information issued under this heading specifies the interest rate on capital, on loans and the income tax rate that will be in force in the year ahead.

7.7 Decisions to be taken for the coming year

After the player has acquainted himself with the results for the year just ending and economic indicators for the year ahead, he must make a number of decisions for that coming year by filling out the form at the end of the annual report. He will then pass the form on to the game master or enter his decisions into the computer himself. If he decides not to change his mind about a decision that he (or his hypothetical predecessor, if the game is just starting) made a year earlier, he merely gives an instruction such as "no change" or "idem".

The following comments relate to the various parts of the form.

(a) Level of service

As in real life, a player cannot, generally speaking, introduce any drastic changes in the levels of service (fares and frequencies of service) offered by his company. Change is possible only within certain limits. The players are informed of those limits and, if they fail to observe them, their decisions are altered automatically.

Note, however, that, regardless of the maximum permissible increases and decreases in frequencies:

- a company must offer a minimum of one trip a day in each direction between two cities;
- a company may always increase or decrease the number of trips by one, unless no increase or decrease is allowed or, the change is from one trip to no trips (minimum frequency of one trip a day).

Note too that, when deciding on the service to be offered, the player must bear in mind the vehicles available to him. If there are not enough of them, he will be compelled to rent at three times the normal rate.

(b) Vehicle fleet

If the player decides to buy vehicles, these will be delivered immediately if they are replacing ones that are being scrapped for reasons of age; in other words, it is assumed that the earlier purchase contracts included a renewal clause with no delay in delivery. Any vehicles over and above the contract number of replacements will be delivered in two years time.

Vehicles are rented for one year only.

(c) Special projects

As stated earlier, a player may decide to conduct a promotion campaign to make its company more attractive to the travelling public. Any such campaign will cost 3% of future operating revenues.

The special studies on general market structure, detailed market structure and own company operations will cost .5%, 1% and .1% respectively of operating revenues. As mentioned above, a player may even decide to "spy" on another company in order to obtain as much information as possible about it; he may expect this to cost 4% of his operating revenues. He will receive the results of such studies in the annual report issued at the end of the coming year.

(d) Financial activities

Any amount of a loan in excess of the credit limit will have to be repaid at a forced rate five points higher than the normal rate. Thus, as stated earlier the company's debt may fall into two parts: one part at the normal rate and one at the forced rate.

A player will also be obliged to take a loan at a forced rate if his bank balance and voluntary loans are insufficient to pay for his purchases and for his voluntary and forced rentals. A forced rate loan will also be imposed on a company if, at year end, it does not have enough funds to cover expenditures (except for debt repayment - companies are never required to borrow in order to settle their debts).

A player obviously cannot repay more than he owes. In addition, all or part of the intended repayment may be cancelled if the company runs short of funds in the year ahead (see 7.4).

8. GAME MASTER'S ANNUAL REPORTS

These reports contain various details taken from the annual reports issued to the players. The game master's report also contains a list of decisions to be made for the coming year and the year after that. The game master may decide to alter the socio-economic conditions, impose constraints on the companies, and possibly create crisis situations.

8.1 Decisions to be taken for the coming year

(a) Demographic data

The rate of population growth chosen for each city must be reasonable, so as to avoid any abnormal situations. Negative population growth is allowed.

(b) Economic indicators

The rates chosen for variations in labour and energy costs will determine the average variation in the "crew" and "energy" unit operating costs of each company between the last year and the year ahead. These rates may be negative.

The rates for "other revenues" will determine the companies' revenues from, for example, the sale of on-board services. Those rates will be applied to revenues from the sale of tickets; in other words, they will depend on the riderships.

It is in this part of the form that the game master will indicate whether to give financial help to companies in difficulties. The rate of subsidy that he decides on for each company will apply to the positive difference between deductible expenses in the year ahead (operating costs, leases, amortization, loan interest, special studies, and promotion campaigns) and taxable income (operating revenues, interest on bank balance, and "other revenues"); in other words, the company will receive assistance if it is really in difficulty. If the difference is negative, that is, if taxable income is greater than deductible expenses, no assistance will be granted, regardless of the rate of assistance selected by the game master. Note that any assistance paid to a company is regarded as taxable income.

8.2 Decisions to be made for the year after the coming year

The decisions made by the game master at the start of year i for the year after that will be contained in the reports issued to players at the end of year i so that they will be in possession of certain information with regard to year i+1; those game master's decisions will be in effect in year i+1.

(a) Political, social and economic constraints on public transportation services

The game master may set limits on the increases and reductions in fares and frequencies of service that companies would like to introduce between year i and year i+1. In order to make those decisions, the game master must always bear in mind that companies should not, except in special circumstances, drastically alter the services provided.

(b) Economic indicators

The game master will indicate here the saving rate of interest to be paid on company bank balances. The normal borrowing rate will always be three points higher than the saving rate. The forced borrowing rate will always be five points higher than the normal borrowing rate.

Transports Canada
Direction générale de la formation

Transport Canada
Training Directorate

Institut de formation

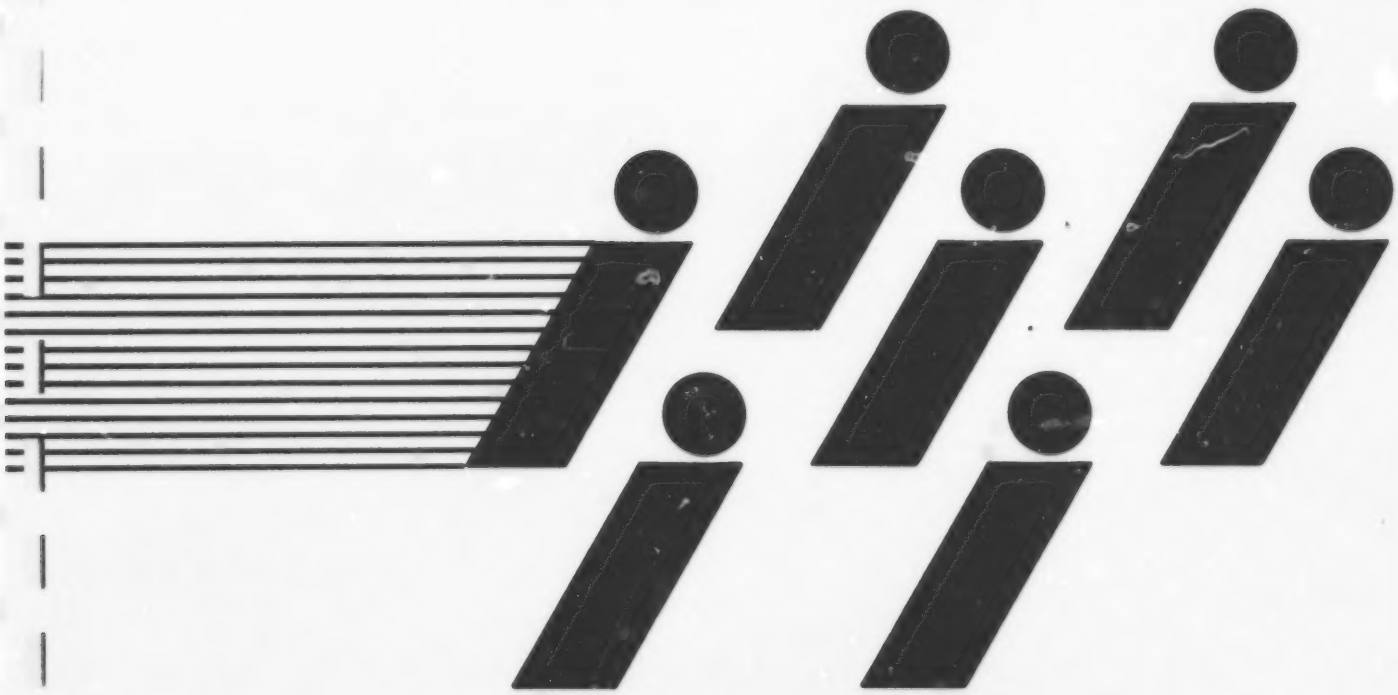
Centre George A. Scott pour les études en gestion des transports

Training Institute

George A. Scott Centre for Transportation Management Studies

JET-SET

Partie 1
Fonctionnement et règles du jeu



Canada

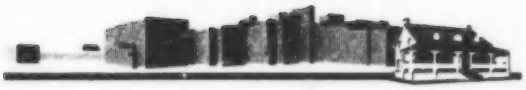
ADDENDA

Page 21 (Section 7.7 a)

Les hausses maximales permises sur les tarifs sont exprimées en pourcentages qui s'appliquent aux tarifs de l'année précédente; par exemple, si l'un de ces tarifs est de 8$, une hausse maximale permise de 50% détermine une borne supérieure de 12$ pour le tarif de l'année suivante.

Si l'un des tarifs de l'année précédente est inférieur à 1$ (ce qui est peu probable mais possible), il y a deux situations possibles selon la version du logiciel qui est utilisée. Dans le cas de la version IBM, la borne supérieure correspondante est calculée comme si ce tarif était en fait égal à 1$; pour une hausse permise de 50%, la borne supérieure est donc égale à 1.50$ pour tout tarif précédent inférieur à 1$. Par contre, dans le cas de la version APPLE, la hausse maximale permise est toujours appliquée au tarif effectif de l'année précédente, même si celui-ci est inférieur à 1$; donc, si un joueur choisit un tarif égal à zéro à un moment de la joute, la borne supérieure correspondante pour l'année suivante sera égale à zéro : le joueur sera contraint, dans le cas de la version APPLE, de conserver ce tarif nul tout au long de la joute.

Library and Information Centre
Centre de Documentation (CDL)
RECEIVED - REÇU LE
DEC 9 1985
Government Publications Ottawa
Transport Canada / Transports Canada



TP 6477F

JET-SET
JEU ÉDUCATIF EN TRANSPORT -
SIMULATION FOR EDUCATION IN TRANSPORTATION
PARTIE 1
FONCTIONNEMENT ET RÈGLES DU JEU

par

Christian Lardinois, Michel Cormier et Serge Roy

Cette recherche a été financée par le Centre de développement des transports de Transports Canada ainsi que par le Centre George A. Scott du même ministère.

Université de Montréal
Centre de recherche sur les transports - Publication #405F
Mai 1985

TABLE DES MATIÈRES

		Page
1.	INTRODUCTION	1
2.	OBJECTIFS ET PHILOSOPHIE DU JEU	2
3.	FONCTIONNEMENT DU JEU	4
4.	LES VILLES, LES COMPAGNIES DE TRANSPORT ET LES JOUEURS	5
5.	LES VOYAGEURS	7
6.	LE CADRE TEMPOREL	7
	6.1 Les variations hebdomadaires et saisonnières de la demande et de l'offre	7
	6.2 Les variations journalières de la demande et de l'offre	8
7.	LES RAPPORTS ANNUELS AUX JOUEURS	9
	7.1 Données générales	9
	7.2 Indicateurs économiques de l'année qui s'achève	10
	7.3 Données d'exploitation	10
	7.4 Bilan financier	13
	7.5 Projets spéciaux	19
	7.6 Indicateurs économiques pour l'année qui vient	20
	7.7 Décisions à prendre pour l'année qui vient	20
8.	LES RAPPORTS ANNUELS AU MAÎTRE DE JEU	23
	8.1 Décisions pour l'année qui vient	23
	8.2 Décisions pour l'année subséquente à l'année qui vient	24

1. INTRODUCTION

Ce document fournit les informations requises pour utiliser le jeu informatisé JET-SET (Jeu Éducatif en Transport - Simulation for Education in Transportation) qui est destiné à la formation spécialisée de planificateurs et gestionnaires en transport interurbain de passagers, ou encore à la formation d'étudiants intéressés par ce secteur du transport. Le document s'adresse aux joueurs ainsi qu'au maître de jeu qui orchestre le déroulement du jeu.

Actuellement, JET-SET est implanté sur un micro-ordinateur APPLE II E; il est donc requis de prendre également connaissance du document complémentaire intitulé "Partie 2 - Manuel d'utilisation sur APPLE II E", qui explique l'utilisation des disquettes ainsi que le mode de dialogue entre l'opérateur et le logiciel. D'autres manuels d'utilisation seront éventuellement produits plus tard si le logiciel est implanté sur d'autres équipements informatiques[1].

JET-SET a été développé par le Centre de recherche sur les transports (C.R.T.) de l'Université de Montréal, sous la direction de Christian Lardinois, en collaboration avec Catherine Hirou du Centre de développement des transports de Transports Canada, cela à l'intention du Centre George A. Scott pour les études en gestion des transports du même ministère.

L'idée originale de ce jeu informatisé a été élaborée conjointement par Teresa A. Whitten de l'Institut de développement économique, Banque Mondiale, Washington et Jacques D'Avignon du Centre George A. Scott.

Le développement de JET-SET a également bénéficié des conseils de Robert Chapleau de l'École Polytechnique, et de Marc Gaudry et Jean-Marc Rousseau du C.R.T. Nous remercions aussi Pierre Portelance, Daniel Garant et Mario Hallé, tous trois du C.R.T., pour leur participation à l'implantation informatique.

---

[1] D'ici août 1985, une version sur IBM-PC devrait être disponible.

2. OBJECTIFS ET PHILOSOPHIE DU JEU

JET-SET est un jeu informatisé dans lequel sont mises en présence différentes compagnies de transport interurbain de passagers. Au début d'une joute, chaque joueur (ou équipe de joueurs) "reçoit" une compagnie dont il devient le gestionnaire et qui dessert un certain nombre de villes. En tant que getionnaire, chaque joueur est appelé à prendre diverses décisions concernant sa compagnie : les tarifs offerts, les achats de véhicules, les emprunts bancaires, etc... Il doit prendre de telles décisions au début de chaque année, cela sur la base des informations contenues dans un rapport d'activités qu'il reçoit à la fin de l'année précédente.

Les informations fournies à chaque joueur à la fin de chaque année concernent sa compagnie ainsi que l'environnement socio-économique et le marché auquel il s'adresse. Ces informations constituent donc le moyen par lequel le joueur peut analyser l'état de sa compagnie et ainsi prendre de nouvelles décisions pour l'année suivante. Chaque joueur peut ainsi essayer progressivement d'améliorer ses performances (diminuer ses coûts d'exploitation, augmenter sa part de marché, etc...) puisqu'il expérimente l'effet de ses décisions successives.

Le maître de jeu quant à lui a la possibilité d'influencer l'évolution de certains indicateurs socio-économiques, tels le prix de l'énergie, le taux de croissance démographique des villes du réseau considéré, le taux d'intérêt bancaire, etc. Il a également la possiblité d'imposer certaines contraintes aux joueurs, par exemple des contraintes sur les variations autorisées des tarifs.

Le programme informatique est le moyen par lequel on crée artificiellement l'environnement dans lequel les différentes compagnies sont simultanément mises en présence les unes avec les autres. Ce programme informatique simu-

le le réseau de transport multimodal offert par ces compagnies, ainsi que les déplacements des passagers sur ce réseau; il simule également les opérations des compagnies, l'évolution de leur part de marché, leurs activités bancaires, leurs revenus et coûts d'opération, etc., cela en fonction des décisions prises par les joueurs. Chaque exécution du programme représente une année d'activités de l'ensemble des compagnies en simulant l'effet des décisions des joueurs, ainsi que l'effet des choix faits par le maître de jeu quant à l'évolution du contexte socio-économique et des contraintes imposées aux joueurs.

En résumé, une joute couvre une succession d'années simulées en fonction des décisions prises à chaque année par chaque joueur et par le maître de jeu. JET-SET est conçu de façon à ce que l'évolution d'une compagnie dépende directement des décisions prises par le joueur qui la représente, mais aussi indirectement des décisions prises par les autres joueurs. Le programme informatique modélise une situation fictive mais réaliste de façon à sensibiliser les joueurs aux interactions entre différents modes de transport, aux effets majeurs de certaines décisions, et à la dynamique sous-jacente au marché du transport interurbain.

L'objectif général que devrait adopter les joueurs reflète donc l'essentiel de la philosophie qui devrait animer de véritables gestionnaires de compagnies de transport interurbain : se définir progressivement une politique de gestion qui tienne compte de l'évolution du marché, de la position qu'y occupe leur compagnie et de la santé financière de celle-ci.

Il importe de souligner que le programme JET-SET ne peut servir qu'à des fins de formation, et en aucune façon à des fins de simulation ou de planification dans une situation réelle. Toute tentative d'utiliser JET-SET pour simuler un cas réel ne serait que peine perdue. Le rôle de JET-SET se limite à la construction de situations imaginaires mais possibles, c'est-à-dire

dont les mécanismes inhérents sont comparables à ceux d'une situation réelle, sans plus.

La suite de ce document précise les règles du jeu et fournit les informations requises pour une compréhension complète de son fonctionnement.

3. FONCTIONNEMENT DU JEU

Le programme JET-SET est actuellement implanté sur un micro-ordinateur APPLE II E. Il a été programmé en langage PASCAL. Cette programmation et sa structure ont été conçues de façon à offrir un maximum de souplesse et de facilité d'accès à un opérateur non averti. En principe, le maître de jeu joue le rôle d'opérateur, mais chacun des joueurs peut introduire lui-même, sans difficulté, ses décisions dans le micro-ordinateur.

À la fin de chaque année, c'est-à-dire de chaque exécution du programme, un rapport est fourni à chaque joueur pour l'informer de la performance de sa compagnie au cours de l'année qui s'achève; des informations lui sont fournies également sur l'état du marché, etc. Ce rapport inclut aussi une liste de décisions à prendre pour l'année qui vient; une fois ces décisions prises, le joueur les transmet à l'opérateur ou les introduit lui-même dans le micro-ordinateur.

Parallèlement, à la fin de chaque année également, le maître de jeu reçoit un rapport qui l'informe sur l'état des compagnies et qui inclut une liste de décisions à prendre pour faire évoluer le contexte socio-économique et certaines contraintes imposées aux compagnies.

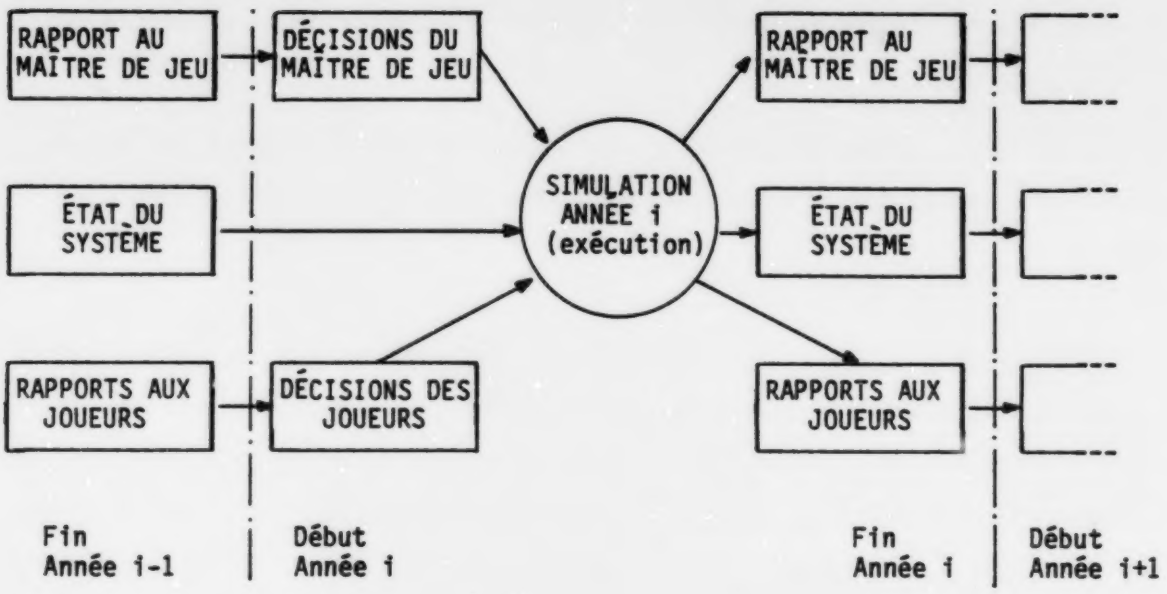


Figure 1 - Fonctionnement du jeu

Les décisions des joueurs et du maître de jeu sont introduites dans le micro-ordinateur par le biais d'un dialogue questions-réponses entre le logiciel et l'opérateur. L'exécution du programme a pour effet de simuler l'effet de ces décisions; après exécution, les compagnies se retrouvent dans une nouvelle situation qui correspond à l'état du système un an plus tard; des rapports sont transmis aux joueurs et au maître de jeu, et ainsi de suite...

REMARQUE IMPORTANTE

Au départ d'une joute, le maître de jeu devrait d'abord faire imprimer les premiers rapports (ceux de l'année 0) et les distribuer aux joueurs en même temps qu'une copie du présent document. Pour faire imprimer ces rapports, le maître de jeu doit évidemment se référer au manuel d'utilisation.

4. LES VILLES, LES COMPAGNIES DE TRANSPORT ET LES JOUEURS

JET-SET met en jeu sept villes semblables à celles qu'on trouve au Canada et six compagnies qui offrent des services de transport collectif entre ces villes; chaque compagnie dessert directement 6 des 21 paires de villes. Ces 6 compagnies offrent respectivement des services de :

- train conventionnel;
- train rapide;
- autobus conventionnel;
- autobus conventionnel;
- avion conventionnel;
- avion du type ADAC (avion à décollage et atterrissage courts).

Au cours d'une joute, un joueur peut modifier les niveaux de service (tarif et fréquence) qu'il offre entre deux villes, mais il ne peut décider de desservir une paire de villes que sa compagnie ne dessert pas au départ de la joute; de la même façon, il ne peut annuler complètement le service entre deux villes que sa compagnie dessert au départ de la joute (le service qu'il offre doit au minimum être de un voyage par jour).

À tout déplacement aller d'un voyageur d'une ville A vers une ville C par un certain chemin (par exemple de A vers B par la compagnie X, puis de B vers C par la compagnie Y) correspond un déplacement retour par le chemin inverse. Par ailleurs, si le voyageur se déplace en auto de A vers B, on suppose qu'il poursuit son voyage de B à C en auto; en d'autres mots, on suppose qu'il n'y a pas de déplacement effectué en partie en auto et en partie par transport collectif : si l'auto est utilisée, c'est d'un bout à l'autre du déplacement. La demande totale (allers et retours) est donc symétrique et il en de même pour les services offerts sur le réseau : les tarifs et fréquences de A vers B sont identiques à ceux offerts de B vers A.

Soulignons aussi que le tarif d'un chemin quelconque pour se rendre d'une ville à une autre est égal à la somme des tarifs des arcs constituant ce chemin.

JET-SET met en présence six compagnies, et donc théoriquement six joueurs (ou équipes de joueurs). Il peut arriver toutefois que le nombre de joueurs disponibles soit insuffisant. Dans un tel cas, les compagnies non représentées par des joueurs demeurent présentes tout au long de la joute, cela en continuant à offrir les mêmes niveaux de services qu'au départ, sauf si le maître de jeu en décide autrement; le maître de jeu joue alors lui-même le rôle d'un joueur.

Les caractéristiques technico-économiques des véhicules de chaque compagnie sont précisées au joueur possédant cette compagnie au début de chaque joute. Soulignons que les performances économiques de ces véhicules peuvent évoluer durant la joute en fonction du prix de l'énergie ou de la main-d'oeuvre. Précisons aussi que dans le cas des compagnies ferroviaires, un véhicule représente un train complet.

5. LES VOYAGEURS

La demande de transport entre chaque paire de villes est fonction des populations et des caractéristiques socio-économiques de ces villes, lesquelles sont supposées relativement stables; elle dépend aussi bien entendu des modes de transport disponibles et des niveaux de services offerts (temps, tarifs, etc.).

La version actuelle de JET-SET ne fait aucune distinction entre différentes catégories de voyageurs, que ce soit au niveau de leurs caractéristiques socio-économiques ou des motifs de leurs déplacements.

6. LE CADRE TEMPOREL

6.1 Les variations hebdomadaires et saisonnières de la demande et de l'offre

Dans une situation réelle, la demande de transport subit des pointes hebdomadaires et saisonnières; l'offre de service devrait donc varier pour tenir compte de ces fluctuations. Pour simplifier la réalité tout en tenant compte implicitement de ces variations de la demande, JET-SET suppose que l'année est constituée de 365 journées identiques, mais que la capacité offerte sur chaque liaison inter-villes est saturée lorsque la demande atteint 90% de cette capacité. Les décisions des compagnies concernant les fréquences de voyage sont donc relatives à des journées "moyennes" sur une année : ces fréquences déterminent des capacités journalières qui sont saturées quand les demandes correspondantes atteignent 90% de ces capacités.

6.2 Les variations journalières de la demande et de l'offre

À l'intérieur de chaque journée, la demande de transport connaît aussi des variations importantes auxquelles devrait normalement s'adapter l'offre de service. Pour simplifier le jeu sans sacrifier le réalisme, les joueurs n'ont pas à établir des horaires de service, mais ils doivent savoir que sur l'ensemble du réseau de chaque compagnie, ces horaires sont implicitement organisés de façon à ce que globalement 1/3 des heures de service quotidiennes soient offertes le matin durant 3h30 (par exemple de 7h à 10h30), un autre 1/3 en fin d'après-midi durant 3h30 également (par exemple de 16h à 19h30), le dernier 1/3 étant réparti sur le reste de la journée.

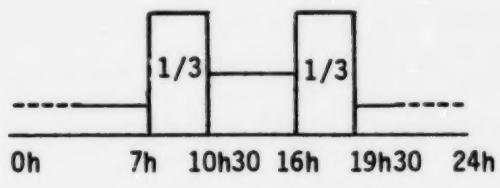


Figure 2 - Répartition de l'offre de service au cours de la journée.

La figure 2 schématise ces périodes de pointe journalières de l'offre de service. Soulignons que ces variations de l'offre sont importantes pour permettre aux compagnies d'évaluer les flottes de véhicules requis pour assurer les services offerts; c'est là leur unique utilité dans le cadre de la situation considérée par JET-SET.

7. LES RAPPORTS ANNUELS AUX JOUEURS

On présente ci-dessous différents commentaires nécessaires à la compréhension des rapports qui sont fournis à chaque joueur à la fin de chaque année. Ces commentaires suivent l'ordre des tableaux et autres informations contenues dans les rapports.

7.1 Données générales

a) Identification des villes

La première lettre du nom des villes servira à les identifier dans les différents tableaux.

b) Identification des compagnies

Les six compagnies sont identifiées par leur nom et le type de service qu'elles offrent.

c) Structure du réseau

Le tableau sous cette rubrique indique les distances à vol d'oiseau entre chaque paire de villes; on supposera qu'en moyenne la distance parcourue par chaque mode est supérieure de 10% à cette distance à vol d'oiseau.

Le tableau précise ensuite quelles villes sont desservies directement par chaque compagnie. Chaque compagnie dessert 6 des 21 paires de villes et il en est ainsi tout au long d'une joute : une compagnie ne peut

décider de desservir une paire de villes qu'elle ne dessert pas au départ; de même, elle ne peut complètement annuler un service qu'elle offre au départ.

d) Démographie

Le tableau précise la population de chaque ville, pour l'année qui s'achève. Cette population peut varier d'une année à l'autre. Le tableau précise aussi la proportion d'anglophones dans chaque ville, et le taux annuel moyen de croissance démographique au cours des trois dernières années est précisé à tous les trois ans.

e) Caractéristiques technico-économiques des véhicules

Chaque compagnie n'a à sa disposition qu'un seul type de véhicule. Dans le cas des compagnies ferroviaires, un véhicule est un train complet. Les données financières correspondent à l'année qui s'achève.

Le tarif de location est celui d'une location "normale", choisie volontairement par le joueur. Dans certains cas toutefois, le tarif sera triple : c'est ce qui se passe lorsqu'une location "forcée" est automatiquement imposée au joueur quand il ne prévoit pas un nombre de véhicules suffisant pour assurer les services qu'il offre.

Les vitesses des véhicules sont des vitesses commerciales moyennes.

7.2 Indicateurs économiques de l'année qui s'achève

Ces indicateurs fournissent une idée générale du contexte économique et interviennent dans le calcul du bilan financier (voir section 7.4) de chaque compagnie pour l'année qui vient de se terminer. Les taux d'intérêt, d'emprunt, et d'impôt sont donc les taux qui ont été en vigueur au cours de cette dernière année. Les taux de variation des salaires et des prix de l'énergie sont des taux moyens qui caractérisent l'évolution des salaires et des prix énergétiques entre l'année qui s'achève et l'année précédente.

7.3 Données d'exploitation

a) Niveaux de service

Le rapport fourni à chaque compagnie indique, sous cette rubrique, les niveaux de service qu'elle a offert au cours de la dernière année.

Les niveaux de service mentionnés correspondent aux opérations dans une direction. Ils sont implicitement identiques dans l'autre direction. Les véhicules sont considérés saturés à 90% de leur capacité (voir section 5.1)

Les temps de voyage sont des temps moyens d'un terminus à l'autre. Du point de vue des usagers, il faut ajouter à ces temps les temps d'accès aux services (temps moyen du lieu d'origine au terminus de départ et du terminus d'arrivée au lieu de destination); de plus, lorsqu'un voyageur emprunte deux services directs successifs (par exemple de A à B par la compagnie X, puis de B à C par la compagnie Y), le temps de voyage tient compte du temps de transfert et du temps d'attente d'un service à l'autre; de même, le coût du voyage tient compte aussi du coût de transfert.

b) Flotte de véhicules

Le nombre total de véhicules à la fin d'une année inclut l'ensemble des véhicules dont a été propriétaire la compagnie durant l'année qui s'achève ainsi que ceux qu'elle a loués. Il s'agit en d'autres mots de l'ensemble des véhicules dont a disposé la compagnie durant l'année qui s'achève.

Le nombre de véhicules en propriété pendant une année tient compte des véhicules dont était propriétaire la compagnie durant l'année précédente et de ceux qui ont été mis au rancart lorsque leur âge a atteint leur durée de vie; ces mises au rancart sont automatiques et ont lieu au début de chaque année. Le nombre de véhicules en propriété pendant une année tient compte également d'une partie ou de la totalité des achats de véhicules décidés par le joueur au début de l'année : les véhicules commandés au début d'une

année i sont livrés immédiatement si leur nombre ne dépasse pas le nombre de véhicules qui, au même moment, sont mis au rancart (on suppose donc que les contrats d'achat incluent une clause de renouvellement avec livraison immédiate au moment de la commande de renouvellement); par contre, les véhicules commandés au début d'une année en plus des renouvellements ne sont livrés et payés que deux années plus tard, c'est-à-dire au début de l'année i+2.

En conséquence, certains véhicules commandés au début de l'année i-2 peuvent n'être livrés et payés qu'au début de l'année i. Donc, le nombre de véhicules dont la compagnie devient propriétaire au début d'une année i inclut éventuellement aussi des véhicules commandés deux années auparavant.

Les véhicules en location durant une année sont de deux types. D'une part les véhicules que le joueur a décidé volontairement de louer au début de cette année. D'autre part, les véhicules dont la location est éventuellement imposée au joueur lorsque les véhicules en propriété et en location volontaire sont insuffisants pour assurer tous les services qu'il offre. En d'autres mots, si un joueur offre des services interurbains qui requièrent plus de véhicules que ceux dont il est propriétaire et qu'il loue volontairement, il n'y a pas coupure automatique de certains services : ce qui se passe, c'est que la compagnie se voit automatiquement forcée de louer davantage de véhicules. Ces locations forcées se font au tarif triple des locations volontaires. Toutes les locations sont pour une année seulement; elles prennent fin automatiquement au début de l'année suivante.

Les véhicules requis pour assurer les services offerts sont les "véhicules en service actif". Leur nombre dépend des temps d'opération exécutés par la compagnie durant les périodes de pointe quotidienne (voir section 6.2), sans oublier qu'en plus des temps de transport proprement dits, il y a des temps d'arrêt en chaque ville, des temps de sortie des garages, des temps pour se rendre éventuellement d'un service à un autre, etc. Bref, les temps

de présence des véhicules sur le réseau incluent les temps de transport proprement dits auxquels il faut ajouter un certain pourcentage pour tenir compte de tous les "temps perdus"; ce pourcentage est de 15% dans le cas des trains et des autobus, de 30% dans le cas des avions conventionnels et de 20% dans le cas des avions de type ADAC.

Par ailleurs, pour évaluer le nombre de "véhicules en service actif", il faut aussi tenir compte du fait que des entretiens réguliers et périodiques sont indispensables, pendant environ 10% du temps. En résumé, compte tenu de notre hypothèse sur la répartition des heures de service durant la journée (1/3 des heures à produire pendant 210 minutes), le nombre NVR de véhicules requis pour assurer les services offerts sur l'ensemble du réseau d'une compagnie est calculé comme suit :

$$NVR = PG \left\{ \frac{1.10 \times T}{3 \times 210} \right\}$$

où T est le temps d'opération quotidien total, y compris les temps perdus, et PG signifie "le plus petit nombre entier supérieur ou égal à".

c) Composition de la flotte de véhicules

Le tableau sous cette rubrique précise l'âge des véhicules dont est propriétaire la compagnie. L'âge maximum est évidemment égal à la durée de vie indiquée dans la rubrique des caractéristiques technico-économiques des véhicules.

d) Opérations des véhicules et achalandages

Ce tableau fournit le total des véhicules-km et des véhicules-heures produits par la compagnie, ainsi que le nombre total de passagers transportés.

7.4 Bilan financier

Les tableaux "revenus", "dépenses déductibles" et "résultats financiers" concernent les opérations de l'année qui s'achève. Le tableau "situation financière" utilise la synthèse de ces revenus et dépenses pour mettre à jour la situation financière de la compagnie, i.e. ses résultats cumulés.

Quelques remarques préliminaires s'imposent tout d'abord pour la compréhension de ces tableaux. La première remarque concerne la marge de crédit bancaire allouée à chaque compagnie à la fin de chaque année. Cette marge est évaluée en fonction de la valeur de la flotte de véhicules en propriété à ce moment là. Elle constitue un seuil que la dette totale de la compagnie ne devrait théoriquement pas dépasser durant l'année suivante. Si toutefois la compagnie décide d'emprunter au-delà de cette marge de crédit, la banque l'autorise à réaliser un tel emprunt, mais la part de cet emprunt qui entraîne le dépassement de la marge n'est autorisée qu'à un taux d'emprunt "forcé", c'est-à-dire à un taux supérieur de 5 points au taux d'emprunt normal.

La seconde remarque concerne la dette. Puisqu'il y a deux taux d'emprunt qui sont considérés, l'un "normal", l'autre "forcé", cela signifie que la dette totale de la compagnie peut être constituée de deux parties : une dette dont les intérêts sont à payer au taux normal et une dette dont les intérêts sont à payer au taux forcé.

Une troisième remarque a trait au remboursement de dette. Au début de chaque année, le joueur peut en effet décider de rembourser la totalité ou une partie de sa dette. Si sa compagnie est effectivement capable de réaliser un tel remboursement à ce moment là (cela dépend de son solde, de ses emprunts, de ses achats et de ses locations), ce remboursement porte d'abord sur la dette au taux forcé, puis sur la dette au taux normal dans la mesure du possible. Soulignons aussi qu'un joueur ne peut rembourser plus que sa dette; s'il prend une décision contraire, il y a ajustement automatique du montant qu'il souhaite rembourser.

Les dernières remarques importantes concernent également les activités financières des compagnies.

Au début de chaque année, le montant des emprunts qu'effectue une compagnie constitue un revenu qui est immédiatement ajouté à son solde bancaire. La dette totale est évidemment ajustée en conséquence.

Par ailleurs, au début d'une année, chaque compagnie doit ensuite immédiatement payer ses achats et locations de véhicules. Si le solde bancaire est insuffisant, la compagnie est alors obligée automatiquement de réaliser un nouvel emprunt; un tel emprunt constitue aussi un revenu, mais comme il s'agit d'un emprunt que la compagnie n'avait pas prévu et qu'elle est contrainte de faire pour payer ses factures de début d'année, cet emprunt n'est autorisé qu'au taux forcé même s'il n'entraîne pas un dépassement de la marge de crédit; la dette au taux forcé est augmentée en conséquence.

Une fois ces opérations réalisées en début d'année, le remboursement de dette que le joueur a peut-être décidé de faire est réalisé totalement, ou en partie seulement si les fonds disponibles sont insuffisants. Évidemment, si la compagnie a été forcée d'emprunter pour payer ses achats et locations de véhicules, c'est tout le remboursement souhaité qui reste à faire. En résumé, la compagnie n'est peut-être pas capable de réaliser immédiatement la totalité du remboursement souhaité en début d'année; le remboursement non réalisé sera effectué en fin d'année si à ce moment là les fonds le permettent.

Le solde bancaire et la dette sont donc ajustés au début de chaque année en fonction des décisions prises par le joueur. C'est relativement à ce nouveau solde bancaire et cette nouvelle dette de début d'année que la banque calcule les intérêts qu'elle doit payer d'une part et recevoir d'autre part.

À la fin de l'année, la compagnie fait le bilan de toutes ses dépenses et de ses revenus. Si ses revenus dépassent ses dépenses, la compagnie peut alors rembourser la totalité ou une partie du remboursement souhaité qui lui restait peut-être à faire; le surplus éventuel est ajouté au solde bancaire. Si les revenus de la compagnie sont inférieurs à ses dépenses, elle doit alors à nouveau utiliser son solde bancaire; si celui-ci est nul ou insuffisant, la compagnie est obligée d'effectuer un emprunt au taux forcé pour équilibrer son budget; dans ce cas, le remboursement qui restait peut-être à faire n'est pas réalisé. Quoiqu'il en soit, la compagnie n'est jamais forcée d'emprunter pour rembourser.

a) Revenus

Les revenus d'exploitation correspondent à la vente des billets durant l'année. Les "autres revenus" sont fonction de ces revenus d'exploitation; ces autres revenus correspondent par exemple à la vente de certains services à bord des véhicules.

Les "intérêts bancaires reçus" ont quant à eux fait l'objet d'un commentaire ci-dessus.

Les emprunts qu'effectue une compagnie constituent évidemment aussi un revenu dont elle bénéficie immédiatement, mais il ne s'agit pas d'un "revenu normal" résultant des services offerts. De la même façon, les subventions que le gouvernement peut accorder à une compagnie constituent un revenu de nature "extraordinaire" qui est fonction du soutien que le gouvernement souhaite éventuellement apporter à cette compagnie. Ce sont les raisons pour lesquelles les éventuels emprunts et subventions gouvernementales ne sont pas identifiés dans le tableau des "revenus"; les tableaux "résultats financiers" et "situation financière" en feront état.

b) Dépenses déductibles

Les commentaires précédents permettent de comprendre quelques-uns des items du tableau des dépenses déductibles pour fin d'impôt. Ce qui suit complète ces commentaires.

Les coûts d'exploitation regroupent la totalité des coûts subis par la compagnie pour l'ensemble de ses opérations annuelles. Ils sont subdivisés en 4 catégories. Le coût "équipage" concerne essentiellement le coût du personnel de conduite (non compris le personnel de bord, tels les stewards); ce coût tient compte d'une majoration de 10% des temps de voyage réels pour refléter les pratiques syndicales. Le coût "énergie" ne soulève aucun commentaire particulier. Le coût "entretien" inclut les salaires et les pièces relatives à l'entretien des véhicules; donc, dans le cas du train, il n'inclut pas l'entretien de la voie ferrée. Le coût "autres" inclut toutes les autres dépenses d'exploitation : administration, marketing, assurances, personnel de bord autre que le personnel de conduite, entretien de la voie ferrée dans le cas du train, etc.

Les achats effectués par une compagnie sont des dépenses, mais ces dépenses ne sont jamais immédiatement comptabilisées dans le budget annuel correspondant. L'amortissement est une procédure fiscale de répartition du coût des achats sur plusieurs années; dans le cadre de JET-SET, on suppose un amortissement linéaire sur la durée de vie des véhicules, et cet amortissement est effectivement pris en compte dans les dépenses déductibles conformément aux pratiques des experts en comptabilité.

Nous considérons par contre que le coût des locations est immédiatement déductible, ce qui est normal puisqu'il s'agit effectivement d'un coût annuel pour obtenir des revenus. Ces locations sont subdivisées en deux catégories (voir section 7.3.b) : d'une part les locations décidées par le joueur, et d'autre part celles qui lui sont automatiquement imposées (au

tarif triple d'une location normale) s'il n'a pas prévu un nombre suffisant de véhicules pour assurer les services qu'il a décidé d'offrir.

Chaque compagnie doit par ailleurs toujours payer les intérêts sur sa dette; ces intérêts ont fait l'objet d'un commentaire précédent.

Les autres dépenses déductibles concernent d'éventuelles études spéciales et campagne de promotion si en début d'année le joueur a décidé d'entreprendre de telles opérations (voir section 7.5).

c) Résultats financiers

Le tableau sous cette rubrique présente la synthèse financière des deux tableaux qui précèdent en y incluant les subventions gouvernementales et les impôts. Quand les revenus d'une compagnie (tableau a) dépassent ses dépenses déductibles (tableau b), on suppose que le gouvernement n'a pas à lui venir en aide; dans le cas contraire par contre, le gouvernement (i.e. le maître de jeu) peut décider d'accorder une subvention en considérant que c'est son rôle de soutenir des services d'intérêt public, ou pour toute autre raison, mais il peut également décider de ne pas intervenir. Quant aux impôts, ils portent sur la différence entre les revenus imposables (tableau a et subventions) et les dépenses déductibles (tableau b) si cette différence est positive; le taux d'imposition est de 40%.

Le bénéfice net qui est présenté en conclusion du tableau représente le gain réel (ou la perte) effectué par la compagnie au cours de la dernière année.

d) Situation financière

Le tableau sous cette rubrique fait le bilan de toutes les activités de la compagnie en mettant à jour sa situation bancaire (dette et solde) ainsi que la valeur de sa flotte de véhicules.

La mise à jour de la dette et du solde bancaires est réalisée en tenant compte de tous les revenus et dépenses effectivement réalisés par la compa-

gnie au cours de l'année, c'est-à-dire de toutes les activités qui ont effectivement entraîné des mouvements de fonds.

Les emprunts bancaires et les remboursements de dette ont fait l'objet de commentaires précédents.

Le montant des achats inclut toutes les factures que doit acquitter la compagnie au moment de la livraison des véhicules qu'elle a commandé (voir section 7.3.b) : il s'agit donc des véhicules qu'elle a commandés en début d'année et qui ont été livrés immédiatement parce que ces commandes correspondaient au remplacement de véhicules qui avaient atteint leur limite d'âge; il s'agit aussi éventuellement des véhicules livrés au début de l'année mais qui avaient été commandés deux ans auparavant en plus des véhicules à remplacer à ce moment là.

La dette inclut la dette au taux normal et celle au taux forcé (voir plus haut); elle est égale au cumul des emprunts non remboursés depuis que la compagnie existe. Le solde bancaire et la marge de crédit ont fait l'objet de commentaires au début de la section 7.4

La valeur résiduelle de la flotte (i.e. sa valeur de revente) constitue, en plus du solde bancaire, un capital que le maître de jeu devrait prendre en compte pour évaluer la valeur de la compagnie durant la joute. Cette valeur de la flotte est fonction de l'âge des véhicules en propriété, de leur durée de vie et de leur prix d'achat neuf.

7.5 Projets spéciaux

Au début de chaque année, le joueur peut décider de confier à certains experts de sa compagnie ou à des consultants la réalisation d'une campagne de promotion et diverses études spéciales. Les résultats d'une campagne de promotion sont, comme dans la réalité, difficilement mesurables; ces résultats sont implicites dans les achalandages observés. C'est par contre de

façon explicite, sous forme de tableaux divers, qu'apparaissent les résultats des études spéciales commandées par chaque joueur.

Ces études spéciales sont de 4 types :

a) Une étude sur la "structure générale du marché" décrit les achalandages totaux et les parts de marché de chaque compagnie.

b) Une étude sur la "structure détaillée du marché" fournit la même information que l'étude précédente, mais en la précisant pour toutes les paires de villes.

c) Une étude sur le "détail de vos propres activités" fournit, pour la compagnie qui a commandé une telle étude, le détail de ses achalandages, revenus d'exploitation et niveaux d'opération (véhicules-km, véhicules-heures) sur chaque paire de ville qu'elle dessert.

d) Une étude du type "espionnage" fournit un maximum d'informations sur la compagnie "espionnée", y compris une description de son bilan financier.

7.6 Indicateurs économiques pour l'année qui vient

Dans la rubrique 7.8, chaque compagnie est amenée à prendre diverses décisions pour l'année qui vient. Avant de prendre ces décisions, il est normal que ces diverses compagnies collectent certaines informations auprès des organismes de financement et auprès du gouvernement. Cette rubrique 7.6 les renseigne sur les taux d'intérêt, taux d'emprunt et taux d'impôt qui seront en vigueur durant l'année qui va commencer.

7.7 Décisions à prendre pour l'année qui vient

Après avoir pris connaissance des résultats de l'année qui s'achève et des indicateurs économiques pour l'année qui vient, chaque joueur est amené à prendre un certain nombre de décisions en complétant un formulaire qui se trouve à la fin du rapport annuel. Il transmet alors ce formulaire au maître de jeu, ou bien il introduit lui-même ses instructions au clavier du micro-ordinateur. Si le joueur décide de ne pas modifier cetaines de ses décisions par rapport à celles qu'il avait prises un an plus tôt (ou celles de son prédécesseur implicite lorsqu'on se trouve au début de la 1ère année d'une joute), il lui suffit de l'indiquer par une instruction du type "inchangé", "idem", etc...

Le formulaire à remplir contient diverses rubriques qui sont commentées ci-dessous.

a) Choix des niveaux de service

Comme c'est le cas dans la réalité, une compagnie ne peut pas, en général, modifier de façon drastique les niveaux de service (tarifs et fréquences) qu'elle offre : il y a des hausses et diminutions maximales qui doivent être respectées. Ces contraintes sont signalées aux joueurs; s'ils ne les respectent pas, il y aura ajustement automatique de leurs décisions.

Précisons toutefois que, indépendamment des hausses et diminutions maximales permises pour les fréquences :

- la fréquence minimale qu'une compagnie peut offrir entre deux villes est de 1 départ par jour (dans chaque direction);
- un saut de 1 unité est toujours permis, sauf si la variation permise est de 0% ou s'il s'agit d'un saut de 1 à 0 (fréquence minimale=1).

Rappelons aussi que les services offerts doivent tenir compte de la flotte de véhicules. Si les véhicules sont en nombre insuffisant, il y aura location forcée de véhicules à un tarif triple de celui d'une location normale.

b) Décisions sur la flotte de véhicules

Les véhicules que la compagnie décide d'acheter seront livrés immédiatement s'ils sont destinés à remplacer des véhicules qui vont être mis au rancart pour raison d'âge; en d'autres mots, on suppose que les anciens contrats d'achat incluaient une clause de renouvellement sans délai de livraison. Les véhicules qu'une compagnie décide d'acheter en plus du stock à renouveler seront livrés deux ans plus tard.

Rappelons que les locations de véhicules sont pour un an seulement.

c) Choix des projets spéciaux

Tel que mentionné plus haut, chaque compagnie peut décider d'entreprendre une campagne de promotion dont l'effet va être une certaine amélioration de l'attrait qu'exerce la compagnie auprès du public. Le coût d'une telle campagne peut être estimé égal à 3% des revenus d'exploitation que va obtenir la compagnie.

Les études spéciales que chaque compagnie peut entreprendre sur la structure générale du marché, sur la structure détaillée du marché, ainsi que sur le détail de ses propres opérations ont des coûts qui peuvent être respectivement estimés égaux à 0.5%, 1.0% et 0.1% des revenus d'exploitation. Comme on l'a dit plus haut, un joueur peut même décider d'aller "espionner" une autre compagnie pour essayer d'obtenir un maximum d'informations à son sujet; le joueur peut estimer qu'une telle opération lui coûtera 4% de ses revenus d'exploitation. Les résultats de ces études seront communiqués au joueur dans le rapport qu'il recevra à la fin de l'année qui commence.

d) Activité bancaire

Rappelons que la partie d'un emprunt qui entraîne un dépassement de la marge de crédit n'est consentie qu'à un taux forcé (supérieur de 5 points au taux normal). La dette d'une compagnie est donc parfois subdivisée en deux composantes, l'une dont les intérêts sont à payer au taux normal, l'autre au taux forcé.

Des emprunts au taux forcé seront également imposés à la compagnie au début de l'année qui vient si son solde bancaire et ses emprunts volontaires sont insuffisants pour acquitter ses factures d'achat et de location (volontaire et forcée). En fin d'année aussi, des emprunts au taux forcé peuvent être imposés à une compagnie afin qu'elle soit capable de payer toutes ses dépenses (sauf un remboursement de dette : il n'y a pas d'emprunt forcé pour rembourser).

Un remboursement de dette ne peut évidemment pas dépasser le montant de cette dette. Par ailleurs, il se peut qu'une partie ou la totalité du remboursement souhaité soit annulée si durant l'année qui vient la compagnie ne dispose pas de fonds suffisants (voir section 7.4).

8. LES RAPPORTS ANNUELS AU MAÎTRE DE JEU

Ces rapports contiennent diverses informations contenues totalement ou en partie dans les rapports fournis aux différents joueurs. Ils contiennent également une liste de décisions à prendre pour l'année qui vient et pour l'année subséquente à l'année qui vient. C'est par le biais de ces décisions que le maître de jeu peut faire évoluer le contexte socio-économique, imposer des contraintes aux compagnies, et éventuellement imposer certaines situations de crise.

8.1 Décisions pour l'année qui vient

a) Démographie

Le taux de croissance démographique à choisir pour chaque ville devrait être raisonnable pour éviter toute situation aberrante. Ce taux peut être négatif.

b) Indicateurs économiques

Les taux de variation à choisir en ce qui concerne les salaires et les prix de l'énergie vont déterminer la variation moyenne des coûts d'exploitation unitaires "équipage" et "énergie" de chaque compagnie entre l'année qui s'achève et l'année qui va débuter. Ces taux peuvent être négatifs.

Le taux des "autres revenus" attribué à chaque compagnie va déterminer ses revenus liés, par exemple, à la vente de certains services à bord des véhicules. Ce taux sera appliqué aux revenus de la vente de billets; en d'autres termes, il sera fonction des achalandages.

C'est également sous cette rubrique que le maître de jeu décide de subventionner éventuellement certaines compagnies en difficulté. Le taux de subvention qu'il choisit pour chaque compagnie sera appliqué à la différence entre les dépenses déductibles de cette compagnie au cours de l'année qui vient (coûts d'exploitation, locations, amortissements, intérêts bancaires payés, études spéciales et campagnes de promotion) et les revenus imposables de cette compagnie (revenus d'exploitation, intérêts bancaires reçus et "autres revenus") si cette différence est positive; en d'autres mots, il y aura subvention si la compagnie est effectivement en difficulté. Par contre, si cette différence est négative, c'est-à-dire si les revenus imposables sont supérieurs aux dépenses déductibles, la subvention sera nulle quel que soit le taux de subvention choisit par le maître de jeu. Remarquons par ailleurs que s'il y a effectivement subvention, celle-ci sera considérée comme un autre revenu imposable.

8.2 Décisions pour l'année subséquente à l'année qui vient

Les décisions prises à ce niveau, au début de chaque année i, seront communiquées aux joueurs dans les rapports qu'ils recevront à la fin de l'année i, pour leur communiquer certaines informations relatives à l'année i+1; les valeurs choisies seront en vigueur durant l'année i+1.

a) Contraintes politiques, sociales et économiques sur les services de transport collectif.

C'est ici que le maître de jeu peut imposer des bornes sur les hausses et diminutions des tarifs et des fréquences que pourront choisir les compagnies, entre l'année i et l'année i+1. Pour faire ces choix, le maître de jeu doit tenir compte qu'effectivement en réalité, sauf exception, les compagnies de transport ne peuvent modifier de façon drastique les services qu'elles offrent.

b) Indicateurs économiques

Au début de chaque année, c'est sous cette rubrique que le maître de jeu choisit le taux d'intérêt qui sera accordé aux compagnies sur les dollars qu'elles laissent en banque. Le taux d'emprunt normal sera toujours ajusté automatiquement de façon à être égal au taux d'intérêt plus trois points. Le taux d'emprunt forcé sera automatiquement égal au taux d'emprunt normal plus cinq points.

Transport Canada
Training Directorate

Transports Canada
Direction générale de la formation

Training Institute

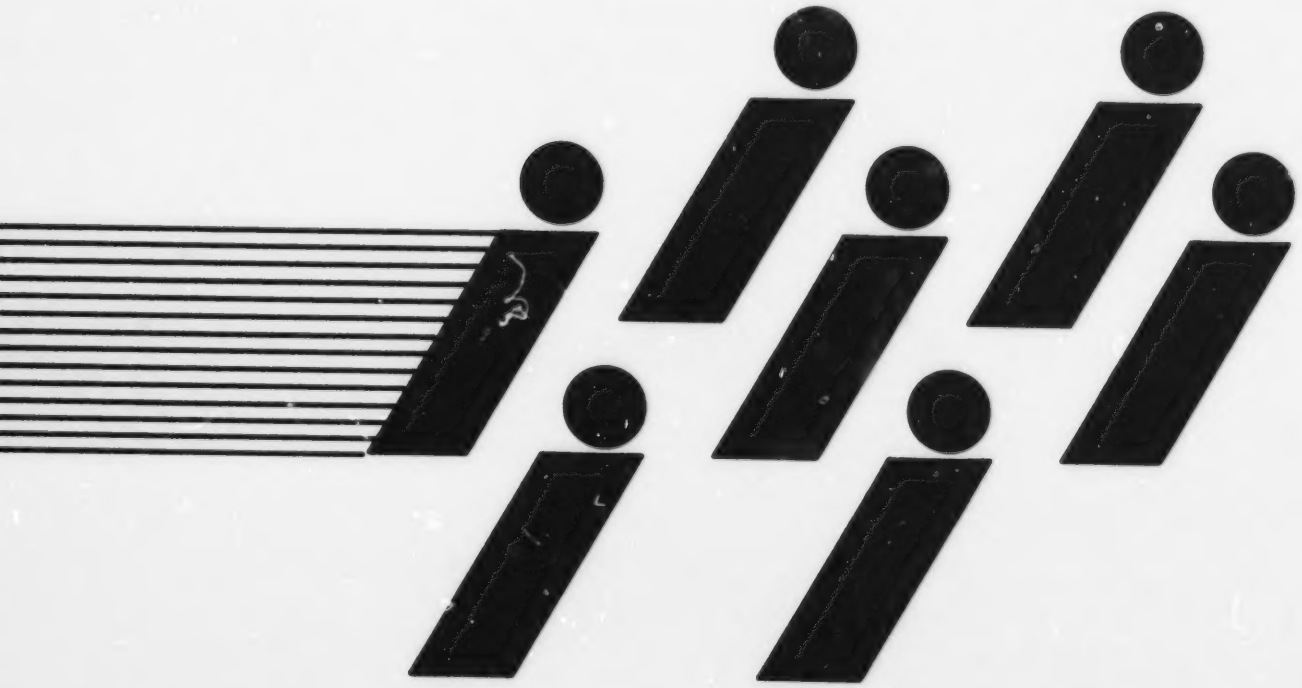
George A. Scott Centre for Transportation Management Studies

Institut de formation

Centre George A. Scott pour les études en gestion des transports

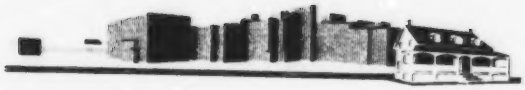
JET-SET

Part 2
User's Manual on APPLE IIE



Al
TC 849
5
272
.2

Canada



TP 6566E

JET-SET
JEU ÉDUCATIF EN TRANSPORT - SIMULATION FOR EDUCATION IN TRANSPORTATION

PART 2

USER'S MANUAL FOR THE APPLE IIE VERSION

Transport Canada / Transports Canada

by

Michel Cormier, Serge Roy and Christian Lardinois

Funding for this research was provided by the Transportation Development Centre and the George A. Scott Centre of Transport Canada

Université de Montréal
Centre de recherche sur les transports - Publication #406E
May 1985

TABLE OF CONTENTS

		PAGE
1.	INTRODUCTION	1
2.	HARDWARE FOR PLAYING JET-SET ON THE APPLE IIE	3
3.	HOW JET-SET WORKS	4
3.1	INITIALIZATION	4
3.1.1	Initializing the game disk	4
3.1.2	Creating the game	4
3.1.3	Initializing the system (year 0)	4
3.1.4	Printing out the first reports (year 0)	4
3.2	GAME ROUND	
3.2.1	Inputting decisions	5
3.2.2	Simulation	5
3.2.3	Printing out results	5
3.3	BACKUP	6
3.4	GOING BACK ONE YEAR	6
4.	GAME MASTER'S MANUAL	7
4.1	INITIALIZATION	7
4.1.1	Initializing the game disk	7
4.1.2	Creating the game	7
4.1.3	Initializing the system (year 0)	8
4.1.4	Printing out the first reports (year 0)	9
4.2	GAME ROUND	10
4.2.1	Access to decision input program	11
4.2.2	Simulation	11
4.2.3	Printing out reports	11
4.3	BACKUP	11
4.4	GOING BACK ONE YEAR	12
4.5	RECOVERY IN CASE OF BREAKDOWN DURING SIMULATION	13
4.6	ENDING THE UTILIZATION OF THE SIMULATION DISK	14

TABLE OF CONTENTS

		PAGE
5.	PLAYER'S MANUAL	15
5.1	ACCESS TO DECISION INPUT PROGRAM	15
5.2	PRINTING OUT REPORTS	16
6.	DECISION INPUT PROGRAM	17
6.1	DESCRIPTION OF DISPLAY	17
6.2	FILLING IN A QUESTION PAGE	17
6.3	ERROR MESSAGES	20

FIGURES AND APPENDICES

	PAGE
Figure 1: Display of a set of questions	17
Figure 2: Procedure for filling out a question page	19
Appendix 1: Problems and solutions	21
Appendix 2: Care of disks	22

1. INTRODUCTION

JET-SET (Jeu Éducatif en Transport - Simulation for Education in Transportation) is a computer game designed for the training of planners and managers in the field of interurban passenger transportation or for the training of students interested in this field. The game is played by a maximum of six players, each of whom is given a company to manage, and a game master (i.e. an instructor), who orchestrates proceedings and controls the economic and regulatory climate.

The object and philosophy of the game, as well as the rules to play, are described in detail in a companion paper, "JET-SET Part 1, Operation and rules of the game". Familiarity with it is essential to a thorough understanding of the principles of the game.

This user's manual for the APPLE IIE version is aimed at both the game master and the players. It describes the man/machine operations involved in playing a game by explaining how to use the disks and interact with the computer. In theory, the game master acts as the computer operator, but as will be seen, players can easily carry out some of the keyboard operations themselves.

The features of the simulated market environment in which the companies operate (cities, transportation network structure, technical characteristics of vehicles, economic situation and so on) are contained in the software; they contain all the information needed to start the simulation. To initialize a game, the game master must use the appropriate parts of the JET-SET software to prepare the game disk (there must be one game disk for each game); next, he has to print out the first reports for distribution to players. Each player may also print out the report concerning his own company himself. The game master also receives a report.

The first report given to each player describes the condition of his company and the environment in which it operates (the state of the market, the economic situation, etc.). Included in the report is a list of decisions to be made for the coming year (year 1 of the game, in other words). The game master's report contains quite a detailed summary of the general situation and also a list of decisions to be made. All of these reports refer to the situation at the end of what may be called year 0.

Each game consists of a series of rounds, each round corresponding to a year of all companies' operations and made up of three stages. In the first stage, the decisions made by the players and the game master are entered in the computer. This operation may be entirely done by the game master; however, each player may input his decision himself into the computer. This is done by means of an interactive program designed for maximum user-friendliness. In the second stage, the simulation program is run; only the game master may do this. This simulation determines the new status of the system by simulating the companies' operations and the travellers' behaviour. When the simulation is complete, it is assumed that one year has gone by and the companies find themselves in a new situation. This new situation corresponds to the state of the transportation network and of the socio-economic context one year later. In the third stage, players and the game master receive a printout of new reports so that they know what the new situation is. The reports are printed by means of the "report program". One game of JET-SET consists of a maximum of 20 rounds, representing 20 consecutive years.

Section 2 of this user's manual lists the APPLE hardware needed to play JET-SET. Section 3 describes the various stages of a game. Sections 4 to 6 describe the software or, to be more exact, the software available to the game master (section 4) and the players (section 5); the decision input program is presented in section 6.

Appendix A lists the problems likely to be encountered when using the computer and software and suggests solutions. Appendix B gives information on how to care for the disks.

In theory, the game master should read the whole of this user's manual, while players may restrict themselves to sections 5 and 6. If they choose to read all of it, they will note a degree of repetition in sections 4 and 5. This is intentional, our purpose being to provide separate instructions for the players and the game master.

2. HARDWARE FOR PLAYING JET-SET ON THE APPLE IIE

The current format of JET-SET assumes that the configuration of the computer on which it is run, an APPLE IIE, is as follows:

- 128K memory card in the auxiliary slot;
- monitor (black and white screen);
- two disk drives plus the disk drive control card inserted in slot 6; in this user's manual, "drive 1" means the drive on which the system starts up after being reset; "drive 2" is the other drive (these terms should be familiar to APPLE users);
- an EPSON MX-80 printer with GRAFTRAX connected to a GRAPPLER card inserted in slot 1 and in the correct setting (DIP switch 1 in the "off" position and all others "on"). Note that other types of printer can be used to print reports if the report program is modified.

There are six disks in all: three for the French version and three for the English one. They are identified as follows:

1E Input
1F Entrée des décisions
2E General tools and simulation
2F Utilitaires et simulation
3E Report
3F Rapports

One complete set of either French of English disks is all that is needed to play the game. The bilingual version of JET-SET (six disks) does, however, enable players to input decisions or generate reports in the language of their choice.

The program is spread over different disks so that there is one for each of the main stages in the game (the user selecting the appropriate disk for whatever he wants to do) and as a security measure, since only the game master should have access to disks 2E or 2F. From this point on in the manual, no distinction will be made between the English and French disks; they will simply be referred to by number.

At least one blank disk is needed for each game to record changes in the status of the system, decisions etc. It would be a sensible precaution, however, to allocate two disks for each game so that a backup is available if one proves defective.

3. HOW JET-SET WORKS

A game of JET-SET consists of an initialization phase followed by a number of game rounds. This section of the manual is intended to familiarize players and the game master with the sequence of events in a game.

3.1 INITIALIZATION

The various stages for initialization, of the game and who does what, are as follows:

3.1.1 INITIALIZING THE GAME DISK

A disk must be initialized before it can be used by the JET-SET software. This is done by the program provided with the general tools on disk 2. The operation is described in detail in section 4.1.1.

3.1.2 CREATING THE GAME

The game master must create a game using the decision input program. He is required to provide information such as the name of the game, players and companies. Further details will be found in section 4.1.2.

3.1.3 INITIALIZING THE SYSTEM (YEAR 0)

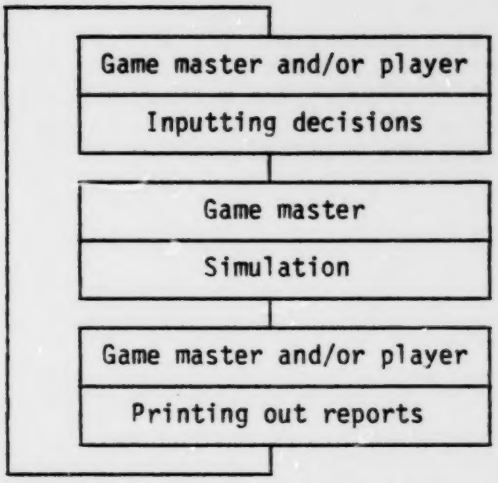
The game master must run the simulation program on the newly created game. This first run of the simulation program determines the initial state of the transport system and companies, i.e. their condition at the end of what might be called year 0. In other words, this first run determines the state of play for the first year. The operation is described in section 4.1.3.

3.1.4 PRINTING THE FIRST REPORTS (YEAR 0)

By using the report program, the game master can obtain a first report for himself and, if he wishes, for the players as well. Alternatively, the company reports may be generated by the players themselves. The procedure for the game master can be found in section 4.1.4, while players should refer to section 5.2.

3.2 GAME ROUND

After the initialization phase has been completed, everything is ready for the first round of the game to begin: the disk has been initialized, the system is at the start of the first year, and players and game master have the information they need for making decisions and filling out the questionnaire at the end of their reports. There are three stages in each round. The stages and who does what are as follows:



So that the game proceeds smoothly, the game master may set a deadline for players' decisions to be input and inform players when they can expect results.

3.2.1 INPUTTING DECISIONS

The game master may enter his and the players' decisions by means of the input procedure, as described in section 4.2.1. He may, however, leave the inputting to the players who should in that case follow the instructions in section 5.1. There is no specific order in which decisions are to be entered although it is preferable for the game master to be last, since he will then know what the players have decided. Decisions that have been entered may be amended as long as the simulation has not been started.

3.2.2 SIMULATION

Once all the decisions have been entered, the game master must run the simulation program, as described in section 4.2.2. The simulation has the effect of "altering" the data so that it reflects the game master's and players' decisions. At the end of the simulation, another year has gone by.

3.2.3 PRINTING OUT RESULTS

Once the simulation has been completed, the report program should be used to generate reports for the game master and players. The former should refer to section 4.2.3 and the latter to section 5.2 for the procedure to be followed. The game master has the option, if he wishes, to print out all reports.

3.3 BACKUP

As a precaution against defects which may occur at times, we recommend that the game master make a copy of the software and, after each simulation, of the disk used in the game. JET-SET has a backup program and the procedure to use it is described in section 4.3.

3.4 GOING BACK ONE YEAR

If a mistake has been made in inputting data or if the game master wishes to make a particular point clear, he may take the game back one year in time. This is possible since the information for the current year and the one before is stored on the game disk. By following the procedure set down in section 4.4, the game master can thus turn the system back to where it was prior to simulation, make changes, and then repeat the simulation.

4. GAME MASTER'S MANUAL

4.1 INITIALIZATION

4.1.1 INITIALIZING THE GAME DISK

. Make sure that the state of the computer will permit disks to be changed.

. Place disk 2 (General tools and simulation) in drive 1.

. Ensure that the system on drive 1 has started up and is in control.

. After the game has been identified on the screen, the following menu will be displayed:

JET-SET version n.yymmdd
MENU
1 - Simulation
2 - Go back one year
3 - Recovery in case of break down
4 - Back up
5 - Disk initialization
6 - End of operations
Type the number of your choice:

. Type number 5

The following message will appear on the screen:

Proceed as follows
1 - If any, remove the disk from drive 2
2 - Insert the disk to be initialized
Please note: All the information on this disk will be lost.

This is your last chance, do you really want to continue (YES or NO)?

. Place the disk to be initialized in drive 2 (use a blank disk or one containing information that is not needed)

. Confirm your choice by answering the question:
YES will begin disk initialization
NO will recall the above menu
When the disk has been initialized, the main menu will return to the screen.

4.1.2 CREATING THE GAME

. Make sure that the state of the computer will permit disks to be changed.

. Place disk 1 (Input) in drive 1.

. Place the initialized disk in drive 2.

. Ensure that the system on drive 1 has started up and is in control.

. After a few moments, the following question will appear on the screen:

Input of decisions
JET-SET version n.yymmdd
Enter the name of the game ("RETURN" to finish):

Type the name you have chosen for the game (8 characters maximum).

The following message and question will appear on the screen:

This game is not on the diskette in drive 2.
Warning: You must be the master to create a new game.
Do you want to create game XXXX?

. If you type N (for NO), the previous question will reappear.

. If you type Y (for YES), the following information will be requested:

- Game master name. (This is your password into the system; so if it is known to other people, you should use something else to identify yourself.)

- Player names. (Since these are used when entering decisions and generating reports, they should all be different. If fewer than six people are playing, the game master should choose names for those who are absent.)

- Company names.

See section 6 for how to enter this information.

. The program will take a few moments to initialize the game disk and then be in a state in which disks can be changed.

4.1.3 INITIALIZING THE SYSTEM (YEAR 0)

The simulation program with the initialized game disk, must be run by the game master.

. Make sure that the state of the computer will permit disks to be changed.

. Place disk 2 (General tools and simulation) in drive 1.

. Place the game disk in drive 2.

. Ensure that the system on drive 1 has started up and is in control.

. After the game has been identified on the screen, the following menu will be displayed:

JET-SET version n.yymmdd
MENU
1 - Simulation
2 - Go back one year
3 - Recovery in case of break down
4 - Back up
5 - Disk initialization
6 - End of operations
Type the number of your choice:

. Type number 1
After a few moments, the following message will appear on the screen:

Enter the name of the game ("RETURN" to finish)

. Identify the game.
The program will check that the name you have given is the same as the one on the game disk. If it is, the following message will appear:

Enter your name ("RETURN" to go back to the main menu)

. Type the name (or password) you have used when creating the game.
If the name is accepted by the computer, it will initiate the simulation. Allow 15 minutes or so for this operation. Messages will appear on the screen from time to time to indicate which point has been reached during the simulation. The main menu will reappear on screen when simulation is completed.

4.1.4 PRINTING OUT THE FIRST REPORTS (YEAR 0)

The game master should print out his own report and may also print those of the players for year 0.

. Make sure that the state of the computer will permit disks to be changed.

. Place disk 3 (Report) in drive 1.

. Place the game disk in drive 2.

. Ensure that the system on drive 1 has started up and is in control.

. After the game has been identified, the following menu will be displayed:

JET-SET
version n.yymmdd
Welcome to the REPORTS section
Enter the name of the game ("RETURN" to finish):

. The game master must enter the name of the game

. If the name is the same as the one on the game disk in drive 2, the program will ask for identification:

Enter your name?:

. Type the name (or password) you used when creating the game.

. If the name is accepted by the computer, it will ask if the report is to appear on the screen or is to be printed.

Do you want to have the report on screen (S)
or on printer (P)?

. Type S or P as you wish. Note that the report is designed for the printer (132 characters per line); if it is displayed on the screen (80 characters per line), the presentation will suffer slightly.

. The following menu will then appear on the screen:

Do you want to have
1 - the master's report?
2 - a company's report?
3 - the master's and all the companies' reports?
What is your choice?

. Type the number of your choice. (If you type number 2, you will then be asked which company.)

4.2 GAME ROUND

4.2.1 ACCESS TO DECISION INPUT PROGRAM

The game master may enter the players' decisions as well as his own.

. Make sure that the state of the computer will permit disks to be changed.

. Place disk 1 (Input) in drive 1.

. Place the game disk in drive 2.

. Ensure that the system on drive 1 has started up and is in control.

. After the game has been identified on the screen, the following menu will appear:

Input of decisions
JET-SET version n.yymmdd
Enter the name of the game ("RETURN" to finish):

The game master must identify the game by typing the name of the game which is on the game disk in drive 2. If the name is not the same, the following message and question will appear on the screen:

This game is not on the disk in drive 2.
Warning: You must be the master to create a new game.
Do you want to create game XXXX?

. So as not to lose the current game, type N (for NO). The computer will then ask for the name of the game again.

. When the name of the game is entered correctly, the following message will appear on the screen:

Enter the name of the master or of a player ("RETURN" to finish)

. Identify yourself or a player if the system recognizes the name, it will go to the decision input stage, described in section 6.

When all decisions have been entered, the computer will come back to the following question:

Enter the name of the master or of a player ("RETURN" to finish)

NOTE:

Decisions made for the coming year may be altered as long as the simulation program has not been run. After the player or game master has identified himself, the computer will check if decisions have already been entered. If they have, the following question will appear on the screen:

You have already entered your decisions
Do you want to modify your decisions?

If you type Y (for YES), you will be authorized to modify your decisions. If you type N (for NO), the computer will again ask the game master or the player to identify himself.

4.2.2 SIMULATION

Follow the instruction given in section 4.1.3.

4.2.3 PRINTING OUT REPORTS

Follow the instructions given in section 4.1.4.

4.3 BACKUP

. Make sure that the state of the computer will permit disks to be changed.

. Place disk 2 (General tools and simulation) in drive 1.

. Place the game disk in drive 2.

. Ensure that the system on drive 1 has started up and is in control.

. After the game has been identified on the screen, the following menu will be displayed:

JET-SET version n.yymmdd
MENU
1 - Simulation
2 - Go back one year
3 - Recovery in case of break down
4 - Back up
5 - Disk initialization
6 - End of operations
Type the number of your choice:

. Type number 4
After a few moments, the following message will appear on the screen:

For a back up, proceed as follows:
- Insert the source disk in drive 2.
- Insert the disk which will receive the copy in drive 1.
- Press "RETURN"

The backup disk must first be formatted, initialize it by following the instructions given in section 4.1.1.

. Once the disk has been duplicated, the following message will appear on the screen:

Put back the game disk, the simulation disk and press "RETURN"

. Place the game disk in drive 2.

. Place disk 2 (General tools and simulation) in drive 1.

. Press "RETURN".

. The main menu will return to the screen.

4.4 GOING BACK ONE YEAR

. Make sure that the state of the computer will permit disks to be changed.

. Place disk 2 (General tools and simulation) in drive 1.

. Place the game disk in drive 2.

. Ensure that the system on drive 1 has started up and is in control.

. After the game has been identified on the screen, the following menu will be displayed:

JET-SET version n.yymmdd
MENU
1 - Simulation
2 - Go back one year
3 - Recovery in case of break down
4 - Back up
5 - Disk initialization
6 - End of operations
Type the number of your choice:

. Type number 2
After a few moments, the following message will appear on the screen:

Enter the name of the game ("RETURN" to finish)

. Type the name of the game stored on the disk in drive 2.
The program will check that the name you have given is the same as the one on the game disk. If it is, the following message will appear:

Enter your name ("RETURN" to go back to the main menu)

. Type the name (or password) you used when creating the game.
If the name (or password) is accepted by the computer, it will go back one year. This will take a few moments, and then the main menu will return to the screen.

4.5 RECOVERY IN CASE OF BREAKDOWN DURING SIMULATION

. Make sure that the state of the computer will permit disks to be changed.

. Place disk 2 (General tools and simulation) in drive 1.

. Place the game disk in drive 2.

. Ensure that the system on drive 1 has started up and is in control.

. After the game has been identified, the following menu will be displayed:

JET-SET version n.yymmdd
MENU
1 - Simulation
2 - Go back one year
3 - Recovery in case of break down
4 - Back up
5 - Disk initialization
6 - End of operations
Type the number of your choice:

. Type number 3
After a few moments, the following message will appear on the screen:

Enter the name of the game ("RETURN" to finish)

. Type the name of the game stored on the disk in drive 2.
The program will check that the name you have given is the same as the one on the game disk. If it is, the following message will appear:

Enter your name ("RETURN" to go back to the main menu)

. Type the name (or password) you used when creating the game.
After a few moments, the following message will appear on the screen:

This option should be used only when a break down or an error has occurred during the simulation. If it is used in other circumstances the results will be unpredictable.

This is your last chance, do you really want to continue (YES of NO)?

If you answer YES, the simulation for the current year will be done again and the main menu will return to the screen afterwards.

4.6 ENDING THE UTILIZATION OF A DISK

When you select option 6 (End of operations) from the main menu on the simulation disk, or have finished inputting decisions or printing reports, the following message will appear on the screen:

BYE BYE!!
Inserer la disquette contenant le prochain logiciel a executer dans le lecteur de disques no 1 ou fermer l'ordinateur.
SVP pressez "RETURN" apres avoir insere l'autre disquette

Insert in drive 1 the disk with the next program to be run or turn off the computer.
Please press "RETURN" after inserting the disk.

You may then terminate operations and turn off the computer or change disks and continue with another part of the JET-SET software.

5. PLAYER'S MANUAL

The JET-SET software accessible to players enables them to enter decisions for the coming year or print out their company reports for the year which just ended. This section of the manual explains the procedure.

5.1 ACCESS TO DECISION INPUT PROGRAM

. Make sure that the state of the computer will permit disks to be changed.

. Place disk 1 (Input) in drive 1.

. Place the game disk in drive 2.

. Ensure that the system on drive 1 has started up and is in control.

. After the game has been identified on the screen, the following menu will appear:

Input of decisions
JET-SET version n.yymmdd
Enter the name of the game ("RETURN" to finish):

You must then identify the name of the game. If you do so correctly (i.e. if the game exists), the computer will move on to the next stage. If you make a mistake, the computer will ask if you want to create this game. You MUST answer N (for NO) and the computer will again ask the name of the game. If you answer Y (for YES), the current game will be deleted and replaced by a new one.

. After a few moments, the following message will appear on the screen:

Enter the name of the master or of a player ("RETURN" to finish)

. You must then identify yourself and press "RETURN". If the system recognizes the name and you have not yet entered your decisions for the current year, it will go to the decision input stage, described in section 6. If the decisions have been entered, the program will tell you so, and ask if you want to alter them by displaying the following message:

You have already entered your decisions
Do you want to modify your decisions?

If you answer is YES, the program will move to the decision input stage (see section 6). If the answer is NO, the message:

Enter the name of the master or of a player ("RETURN" to finish)

will appear once again.

5.2 PRINTING OUT REPORTS

. Make sure that the state of the computer will permit disks to be changed.

. Place disk 3 (Report) in drive 1.

. Place the game disk in drive 2.

. Ensure that the system on drive 1 has started up and is in control.

. After the game has been identified on the screen, the following menu will be displayed:

JET-SET
version n.yymmdd
Welcome to the REPORTS section
Enter the name of the game ("RETURN" to finish):

You must enter the name of the game. If you make a mistake, the screen will go blank and then the same message will be displayed again.

If the name is the same as the one on the game disk in drive 2, the program will ask you to identify yourself.

Enter your name?

. Type the name (or password) given to you when the game was created.

. If the name is accepted by the computer, it will ask if the report is to appear on the screen or be printed.

Do you want to have the report on screen (S)
or on printer (P)?

. Type S or P as you wish. Note that the report is designed for the printer (132 characters per line); if it is displayed on the screen (80 characters per line), the presentation will suffer slightly.

If you have identified yourself correctly and the simulation results are available, the report will be printed. If the computer has not recognized your name, it will again ask you to identify yourself. If the simulation results are not available, the following message will be displayed:

Sorry, the results are not available.

The original message will then return to the screen.

6. DECISION INPUT PROGRAM

There are two stages in entering decisions. In the first (see sections 4 and 5), the user identifies himself, the game, and the information he wishes to enter or amend. The second stage is the actual input of data. The presentation of the dialogue and the way in which it develops are fairly standard, regardless of the question being put by the computer. The user therefore only needs to be familiar with certain basic principles in order to proceed.

6.1 DESCRIPTION OF DISPLAY

The decisions or parameters to be entered have been grouped by family. Each group is of a size that enables all the questions in it to appear on the screen at once.

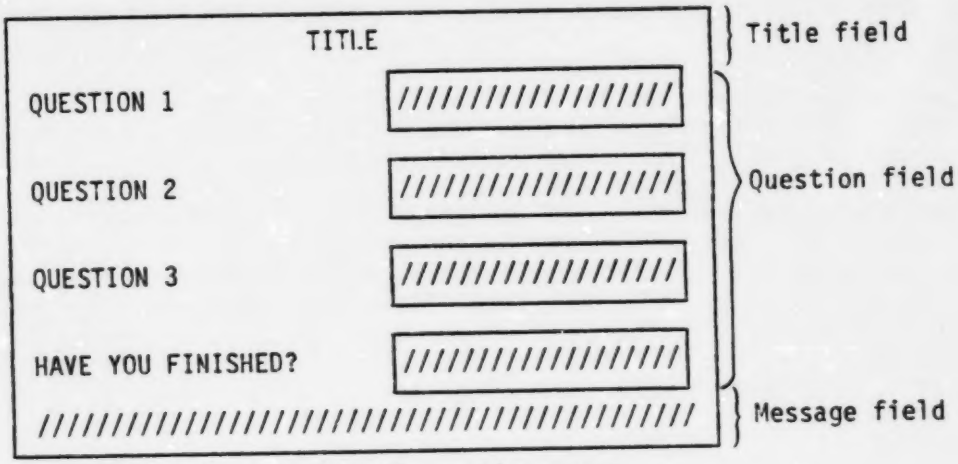


Figure 1: Display of question group

As the figure shows the screen is divided into three fields: one for the title, one for questions, and one for messages. The title field specifies the subject to which the questions refer. In the question field, there is a shadowed area ("reverse video" on the Apple IIE) for the answer. There may already be some text in that area; this a default value corresponding to the last value entered in answer to the question. The message field, separated from the rest of the screen by a line of apostrophes, gives the user some information regarding possible errors.

6.2 FILLING IN A QUESTION PAGE

The procedure for filling in a page of questions is explained in schematic terms in figure 2 and in more detail below. Do not be discouraged by the seeming complexity of the figure, for the input procedure is in fact extremely simple. It takes longer to describe than to do.

Initially, the cursor should be in the answer field for the first question. Each time a valid answer is given, the cursor will move to the next answer field. When the last question has been answered in the affirmative, the page is finished. If it is answered in the negative, the cursor will go back to the first question and you can go through the series of questions as often as you wish.

If a value already exists in one of the answer fields and is satisfactory, just press "RETURN" to make that value the current one and move on to the next question or finish the page.

If the answer field is blank or the value is not satisfactory, enter the value you do want and press "RETURN". If the value is acceptable, it will be re-displayed, framed in the left-hand corner of the answer field and the computer will move on to the next question. If for some reason the answer is not acceptable, an explanation of why it has been rejected will appear in the message field and you will be asked to press the space bar to continue (see section 6.3 for error messages and their meaning). By pressing the space bar, you will erase the message field and the incorrect value, and take the cursor back to the answer field of the question where the error occurred; any default value in the answer field will have been erased by the incorrect value and irretrievably lost.

Note that you cannot leave an answer field blank. You must answer ALL the questions.

If you answer YES when asked "Have you finished?", you will end the question page. It will then disappear from the screen and the message "One moment please" will be displayed until the computer is ready to move on to the next stage.

It was stated earlier that when you entered a value, it appeared on the screen framed in the left-hand corner of the answer field. In the vast majority of cases, the value will be displayed exactly as you typed it. There is, however, one exception to this rule: real values that cannot be represented in binary on the machine. If, for example, you enter 1.120, what you will see on the screen after pressing "RETURN" is 1.119. This is not a programming error, merely a problem connected with the machine and the binary mode of representation.

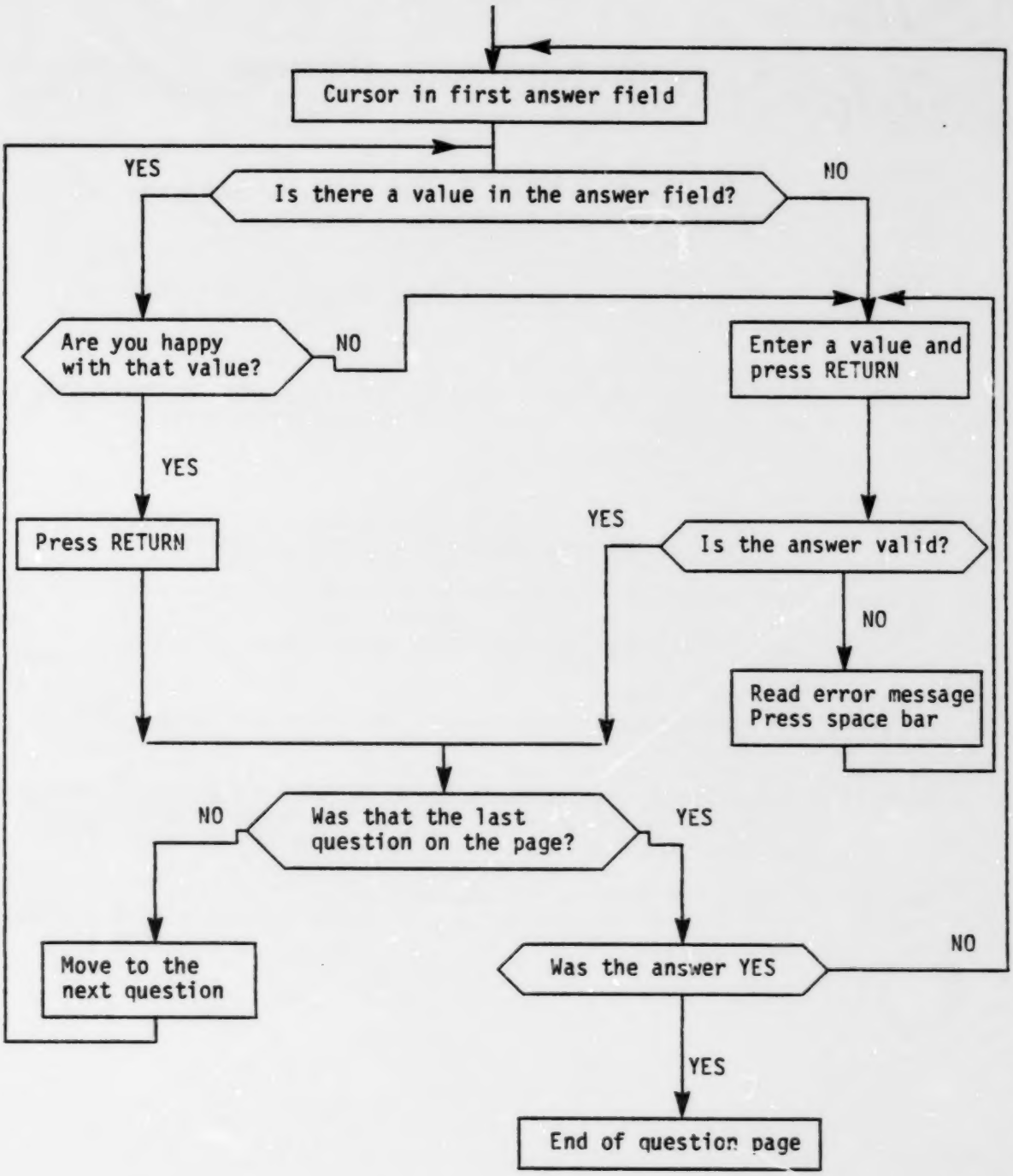


Figure 2: Procedure for filling in a question page

6.3 ERROR MESSAGES

When you answer a question, the system will check whether it is valid. If you have made a mistake of some kind, one of the following messages will appear on the screen.

- Message: *You must enter an integer.*
  Means: The system will not accept decimal points or decimal values. For example, 325 is a valid answer, but 325.0 is not.

- Message: *You did not answer.*
  Means: You cannot leave an answer field blank. You must answer ALL questions.

- Message: *You must answer 'yes' or 'no'.*
  Means: The question requires a "YES" or "NO" type answer. The following are accepted: "O", "Y", or "YES" for an affirmative, and "N" or "NO" for a negative.

- Message: *Your answer is smaller than the lower bound.*
  Means: The value you have typed in is less than the minimum allowed. You must correct the error by choosing a larger number.

- Message: *Your answer is greater than the upper bound.*
  Means: The value you have typed in exceeds the maximum allowed. You must correct the error by choosing a smaller number.

- Message: *Only one letter.*
  Means: The answer to the question must consist of one letter only.

- Message: *Your answer has too many characters.*
  Means: The string of characters is too long to be stored in the memory and should be shortened. Note that the number of characters accepted by the system varies with the question.

- Message: *Illegal character in the answer.*
  Means: The syntax of the integer or real number has not been respected.

Appendix A

Problems and solutions

Problem	Solution
A player or the game master has made a mistake in a decision and simulation has not begun	Decisions can be altered using the decision input program, if the simulation for the current year has not begun. The program will then tell the user that his decisions have already been entered and ask if he wants to make changes.
The game master or a player realizes after simulation that he has made a mistake in a decision.	Depending on the nature of the mistake, the game master may decide to go back one year in the game (see sections 3.4 and 4.4). The mistake can then be corrected and the simulation repeated.
Computer breakdown during simulation.	The game master should use the command for repeating the simulation (see section 4.5). He is advised to make frequent backup copies of games in progress, since he will then be able to continue the game even if the repeat simulation procedure proves unsuccessful. Note that this may occur if the breakdown has caused damage to the files.
Computer breakdown while decisions are being input or reports printed.	Merely repeat the operation when the computer is functioning again. This should not cause any problems unless the game disk has been affected by the breakdown.
Defective disk: (constant errors in read/write operations).	Use the backup disk held by the game master. If there is no backup, this means that the information on the defective disk is irretrievably lost and, depending on the disk, the game will either have to be started again or a new program disk ordered.

Appendix B

Care of disks

. Make a backup copy of each disk

. Return the disks to their envelopes after use

. Do not touch exposed surfaces of disks

. Never fold a disk

. Always insert the disk in the drive carefully

. Store disks at an ambient temperature of 10°C to 40°C

. Keep disks away from magnetic objects.

Transports Canada
Direction générale de la formation

Transport Canada
Training Directorate

Institut de formation

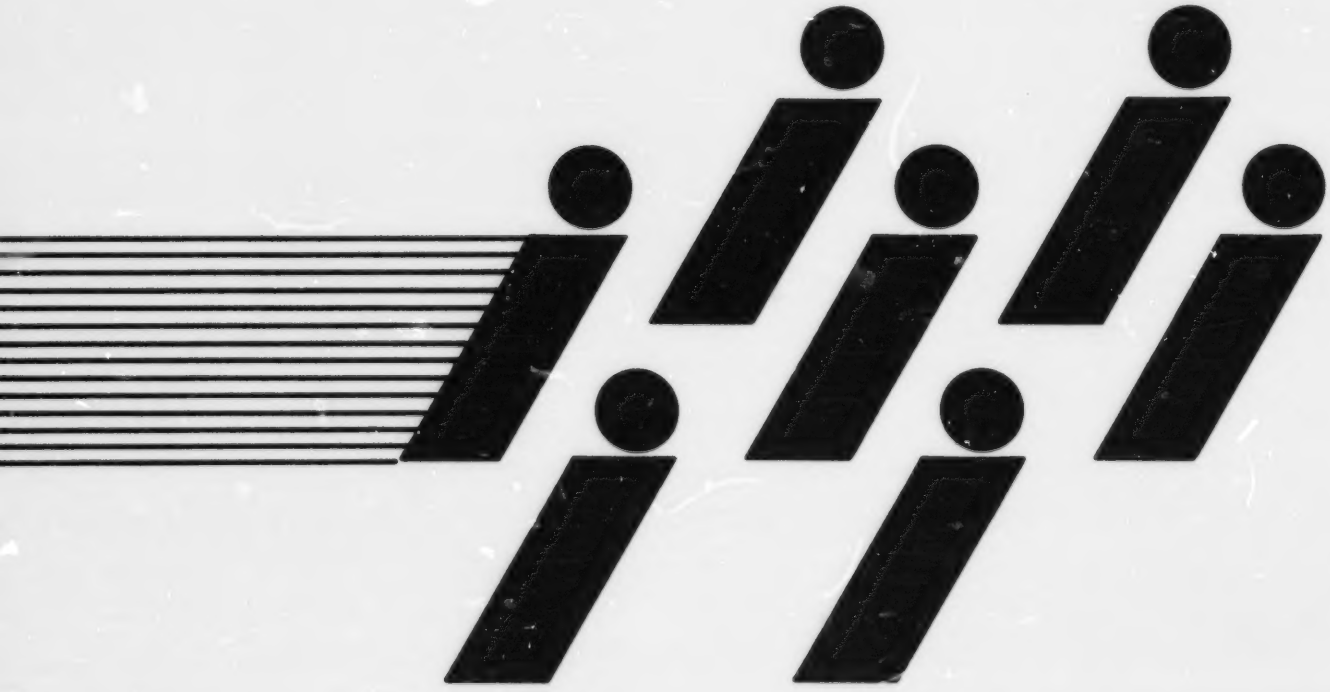
Centre George A. Scott pour les études en gestion des transports

Training Institute

George A. Scott Centre for Transportation Management Studies

JET-SET

Partie 2
Manuel d'utilisation sur APPLE IIE



Canada

TP 6566F

JET-SET
JEU ÉDUCATIF EN TRANSPORT -
SIMULATION FOR EDUCATION IN TRANSPORTATION
PARTIE 2
MANUEL D'UTILISATION SUR APPLE IIE

par

Michel Cormier, Serge Roy et Christian Lardinois

Cette recherche a été financée par le Centre de développement des transports de Transports Canada ainsi que par le Centre George A. Scott du même ministère.

Université de Montréal
Centre de recherche sur les transports - Publication #406F
Mai 1985

TABLE DES MATIÈRES

	PAGE
1. INTRODUCTION	1
2. MATÉRIEL REQUIS POUR LE JEU DE JET-SET SUR APPLE IIE	3
3. FONCTIONNEMENT DE JET-SET	4
3.1 INITIALISATION D'UNE JOUTE	4
3.1.1 Initialisation de la disquette de la joute	5
3.1.2 Création de la joute	5
3.1.3 Établissement de l'état initial du système (année 0)	5
3.1.4 Impression des rapports de départ (année 0)	5
3.2 TOUR DE JEU	5
3.2.1 Entrée des décisions	6
3.2.2 Simulation	6
3.2.3 Impression des résultats	7
3.3 ARCHIVAGE	7
3.4 RETOUR EN ARRIÈRE D'UNE ANNÉE	7
4. MANUEL DU MAÎTRE DU JEU	8
4.1 INITIALISATION D'UNE JOUTE	8
4.1.1 Initialisation de la disquette de la joute	8
4.1.2 Création de la joute	9
4.1.3 Établissement de l'état initial du système (année 0)	10
4.1.4 Impression des rapports de départ (année 0)	11
4.2 TOUR DE JEU	13
4.2.1 Accès à l'entrée des décisions	13
4.2.2 Simulation	15
4.2.3 Impression des rapports	15
4.3 ARCHIVAGE	15
4.4 RETOUR EN ARRIÈRE D'UNE ANNÉE	17
4.5 RÉCUPÉRATION EN CAS DE PANNE DURANT LA SIMULATION	18
4.6 FIN DE L'UTILISATION D'UNE DISQUETTE DU LOGICIEL	19

TABLE DES MATIÈRES

	PAGE
5. MANUEL DU JOUEUR	20
5.1 ACCÈS À L'ENTRÉE DES DÉCISIONS D'UN JOUEUR	20
5.2 IMPRESSION D'UN RAPPORT	21
6. PROGRAMME D'ENTRÉE DES DÉCISIONS	22
6.1 DESCRIPTION DE L'AFFICHAGE	22
6.2 REMPLIR UNE PAGE DE QUESTIONS	23
6.3 MESSAGES D'ERREUR	26

LISTE DES FIGURES ET ANNEXES

		PAGE
Figure 1:	Affichage d'un groupe de questions	22
Figure 2:	Procédure pour remplir une page de questions	25
Annexe A:	Problèmes et solutions	27
Annexe B:	Avertissements concernant l'utilisation des disquettes	29

1. INTRODUCTION

Le logiciel JET-SET (Jeu Éducatif en Transport - Simulation for Education in Transportation) est un jeu informatisé destiné à la formation spécialisée de planificateurs et de gestionnaires en transport interurbain de passagers, ou encore à la formation d'étudiants intéressés par ce secteur du transport. Ce jeu fait intervenir un maximum de 6 joueurs qui doivent chacun gérer une compagnie de transport, ainsi qu'un maître de jeu qui orchestre le déroulement de chaque joute (partie de jeu) tout en assurant le contrôle de certains paramètres déterminant le contexte économique et réglementaire.

Les objectifs, la philosophie et les mécanismes du jeu ont été présentés en détail dans un premier document intitulé "JET-SET. Partie 1. Fonctionnement et règles du jeu". La lecture de ce premier document est indispensable à la compréhension des principes du jeu.

Ce second document traite de l'utilisation proprement dite du logiciel JET-SET sur un micro-ordinateur APPLE IIE. Il présente les opérations nécessaires au déroulement d'une joute en expliquant l'utilisation des disquettes et le mode de dialogue entre l'opérateur et le logiciel. En principe, le maître de jeu joue le rôle d'opérateur, mais comme on le verra dans la suite, chacun des joueurs peut avoir directement accès au clavier du micro-ordinateur pour certaines opérations.

L'univers dans lequel se déroule une partie de JET-SET (villes, structure du réseau de transport entre ces villes, caractéristiques des véhicules de transport, contexte économique, etc.) est décrit dans un ensemble de fichiers fournis avec le jeu et qui regroupent toutes les données requises pour engendrer ce qu'on peut appeler l'état initial du jeu. Pour initialiser une joute (i.e. une partie de JET-SET) et engendrer effectivement cette situation de départ, le maître du jeu doit utiliser les outils appropriés de la logithèque de JET-SET de façon à préparer la disquette de la joute (chaque joute doit occuper une disquette à elle seule), et ensuite faire imprimer les rapports à transmettre aux joueurs; chaque joueur peut également se charger lui-même de faire imprimer le rapport de sa compagnie. Un rapport est adressé au maître du jeu.

Le rapport initial ainsi fourni à chaque joueur décrit l'état de sa compagnie et l'environnement dans lequel cette compagnie est plongée (i.e. l'état du marché, le contexte économique, etc.); ce rapport inclut également une liste de décisions à prendre pour l'année qui va démarrer, c'est-à-dire l'année 1 de la joute. Le rapport spécial adressé au maître de jeu dresse un résumé relativement détaillé de l'ensemble de la situation de départ; il inclut aussi une liste de décisions que le maître du jeu doit prendre. Ces premiers rapports transmis aux différents joueurs et celui du maître du jeu caractérisent donc l'état du jeu à la fin de ce qu'on peut appeler l'année 0.

La joute proprement dite est une succession de tours de jeu, chaque tour de jeu correspondant à une année d'opération des compagnies. Chacun de ces tours de jeu est constitué de trois étapes. La première étape est celle où les décisions des joueurs et du maître de jeu sont officialisées, c'est-à-dire entrées dans le système. Cette collecte des décisions se fait par l'intermédiaire d'un programme interactif conçu pour faciliter autant que possible la tâche du maître du jeu et/ou des joueurs si ceux-ci entrent eux-mêmes leurs décisions dans le système. La seconde étape consiste à faire exécuter la simulation : cette tâche est sous l'entière responsabilité du maître du jeu; le programme de simulation détermine le nouvel état du système en simulant les opérations des différentes compagnies et le comportement des voyageurs; à la fin de cette deuxième étape, on peut considérer que le calendrier du jeu a avancé d'une année : les compagnies se retrouvent dans une nouvelle situation qui correspond à l'état du réseau de transport et du contexte socio-économique un an plus tard. Enfin, la troisième étape consiste en l'impression des nouveaux rapports destinés aux joueurs et au maître de jeu; ces rapports les informent sur le nouvel état du jeu; pour faire imprimer ces rapports, le maître du jeu ou les joueurs doivent utiliser le programme de rapport. Une partie de JET-SET comporte un maximum de 20 tours de jeu (20 années successives).

La section 2 de ce document énumère le matériel nécessaire pour jouer avec le logiciel JET-SET. La section 3 présente les différentes étapes du déroulement d'une partie. Les sections 4 à 6 présentent le logiciel, ou plus exactement les différents logiciels disponibles : la section 4 présente les logiciels accessibles au maître de jeu, la section 5 les logiciels accessibles aux joueurs et la section 6 explique le fonctionnement du programme d'entrée des décisions.

L'annexe A fournit une liste de problèmes qui sont susceptibles d'apparaître lors de l'utilisation de l'ordinateur et du logiciel et présente les solutions possibles. Enfin, l'annexe B fournit quelques explications sur les soins à apporter aux disquettes.

Normalement, le maître du jeu devrait lire tout le document alors que les joueurs pourraient se contenter des sections 5 et 6. Les personnes qui liront ce document en entier constateront une certaine redondance entre les sections 4 et 5 : celle-ci est intentionnelle et a pour but d'isoler dans des sections différentes le travail du maître du jeu et le travail des joueurs.

2. MATÉRIEL REQUIS POUR LE JEU DE JET-SET SUR APPLE IIE

L'implantation actuelle de JET-SET suppose que l'ordinateur hôte, un APPLE IIE, possède la configuration suivante :

- carte mémoire de 128K installée dans le port ("slot" dans la terminologie anglaise) auxiliaire ;
- moniteur (écran noir/blanc) ;
- deux lecteurs de disquette plus la carte du contrôleur de lecteurs de disquette installée dans le port 6 ; dans la suite de ce manuel, le lecteur identifié lecteur 1 correspond à celui sur lequel le système s'amorce lors d'un RESET, l'autre lecteur est appelé lecteur 2 (cette nomenclature devrait être familière aux usagers de APPLE) ;
- une imprimante EPSON MX-80 avec GRAFTRAX reliée à la carte GRAPPLER installée dans le port 1 et configurée adéquatement (le commutateur 1, i.e "switch", est à OFF et tous les autres à ON); noter que l'impression des rapports est possible avec certains autres types de matériel, mais à condition de modifier la procédure du logiciel de JET-SET qui contrôle l'imprimante.

Le logiciel complet du jeu comprend 6 disquettes : 3 pour la version française et 3 pour la version anglaise. Les disquettes sont identifiées de la manière suivante :

- 1E : Input
- 1F : Entrée des décisions
- 2E : General tools and simulation
- 2F : Utilitaires et simulation
- 3E : Report
- 3F : Rapports

Il est suffisant de posséder le jeu de 3 disquettes françaises ou anglaises pour jouer. La version bilingue du jeu (6 disquettes) offre cependant le choix aux joueurs d'entrer leurs décisions et d'obtenir leurs rapports dans l'une ou l'autre des deux langues.

La répartition du logiciel sur plusieurs disquettes a été faite de façon à refléter les principales étapes du jeu (l'utilisateur choisit la disquette correspondant à l'action qu'il désire accomplir) et de façon à assurer une certaine sécurité puisque seul le maître du jeu devrait avoir accès à la disquette 2E ou 2F.

Dans ce qui suit, nous ne ferons plus de distinction entre les versions française et anglaise; en d'autres mots, nous ne parlerons plus que des disquettes de type 1, 2 ou 3.

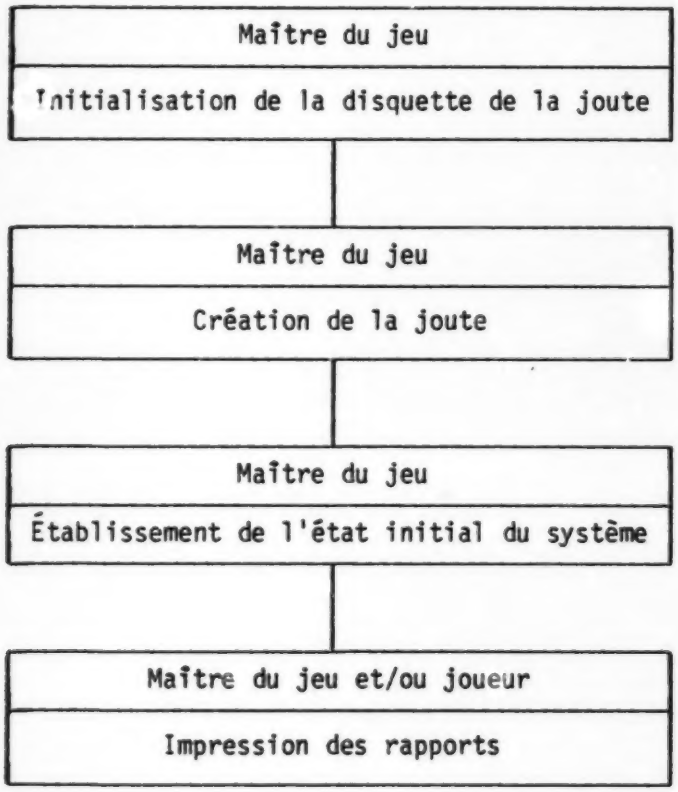
Enfin, le déroulement d'une partie (état du système, décisions, ...) étant conservé sur une disquette à part, il faut prévoir au moins une disquette par joute. Il serait néanmoins plus sage de réserver deux disquettes pour une même joute (l'une n'étant qu'une copie préventive de l'autre) de façon à se garantir contre les défectuosités pouvant apparaître avec le temps.

3. FONCTIONNEMENT DE JET-SET

Une partie de JET-SET comporte une phase d'initialisation suivie d'un certain nombre de tours de jeu. La présente section a pour objectif de familiariser les joueurs et le maître du jeu à la séquence des opérations dans une partie de JET-SET.

3.1 INITIALISATION D'UNE JOUTE

La phase d'initialisation d'une joute comprend dans l'ordre les étapes suivantes (pour chaque étape, on a indiqué qui peut l'accomplir):



3.1.1 INITIALISATION DE LA DISQUETTE DE LA JOUTE

Pour qu'une disquette puisse être utilisée par le logiciel JET-SET elle doit avoir été initialisée par le programme fourni avec les utilitaires de la disquette 2. La façon de réaliser cette opération est décrite en détail à la section 4.1.1.

3.1.2 CRÉATION DE LA JOUTE

À l'aide du programme d'entrée des décisions, le maître du jeu doit créer une joute. Certaines informations doivent alors être fournies, notamment le nom de la joute, le nom des joueurs, ... Pour plus de détails concernant cette opération, il faut se reporter à la section 4.1.2.

3.1.3 ÉTABLISSEMENT DE L'ÉTAT INITIAL DU SYSTÈME (ANNÉE 0)

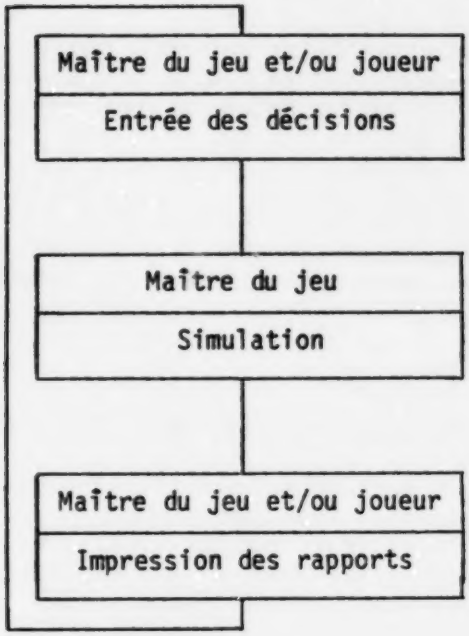
Le maître du jeu doit faire exécuter le programme de simulation sur la joute nouvellement créée. Cette première exécution du programme de simulation détermine l'état initial du système de transport et des compagnies, c'est-à-dire leur état à la fin de ce qu'on peut appeler l'année 0; en d'autres mots, cette première exécution détermine l'état du jeu pour l'année de départ. La section 4.1.3 décrit la façon de réaliser cette étape.

3.1.4 IMPRESSION DES RAPPORTS DE DÉPART (ANNÉE 0)

En utilisant le logiciel de rapport, le maître du jeu peut faire imprimer son premier rapport et, éventuellement, les rapports des différentes compagnies qu'il devra distribuer à chacun des joueurs. Chaque joueur peut aussi se charger lui-même de faire imprimer le rapport de sa propre compagnie. La procédure pour obtenir un rapport est décrite à la section 4.1.4 en ce qui concerne le maître du jeu, et à la section 5.2 pour ce qui est de chaque joueur.

3.2 TOUR DE JEU

Après la phase d'initialisation, tout est en place pour que le premier tour de jeu puisse débuter : la disquette de la joute est initialisée, le système est au début de l'année de départ, les joueurs et le maître du jeu ont en main les informations nécessaires pour prendre leurs décisions et compléter la section prévue à cet effet à la fin des rapports. Chaque tour de jeu comprend 3 étapes qui sont les suivantes (pour chaque étape, on a indiqué qui peut l'accomplir) :



Pour assurer le bon déroulement de la partie, le maître du jeu peut fixer une heure de tombée pour l'étape d'entrée des décisions des joueurs et leur indiquer à quel moment les résultats devraient être disponibles.

3.2.1 ENTRÉE DES DÉCISIONS

Le maître du jeu peut entrer ses décisions et celles des joueurs en utilisant le programme prévu à cet effet et dont le fonctionnement est décrit à la section 4.2.1. Par contre, le maître du jeu peut aussi laisser à chaque joueur le soin d'entrer ses décisions; les joueurs devant alors se conformer aux instructions de la section 5.1. L'ordre dans lequel les joueurs et le maître du jeu doivent entrer leurs décisions est quelconque, bien que, d'une certaine façon, il soit préférable que le maître du jeu le fasse en dernier après avoir consulté les décisions des différents joueurs. Enfin, il convient d'ajouter qu'il est possible de modifier des décisions déjà entrées et ce, aussi souvent qu'on le désire tant que la simulation n'a pas été lancée.

3.2.2 SIMULATION

Le maître du jeu, une fois l'étape d'entrée des décisions complétée, doit faire exécuter le programme de simulation en suivant la procédure décrite à la section 4.2.2. La simulation fait évoluer l'état du système en tenant compte des décisions de chacun. À la fin de la simulation, le calendrier a avancé d'une année.

3.2.3 IMPRESSION DES RÉSULTATS

Une fois la simulation effectuée, les participants sont invités à utiliser le logiciel de rapport pour obtenir leur rapport. La procédure à suivre est décrite à la section 4.2.3 pour le maître du jeu, et à la section 5.2 pour le joueur. Le maître de jeu peut se charger de faire exécuter l'impression de tous les rapports.

3.3 ARCHIVAGE

De façon à pouvoir faire face aux défaillances qui peuvent se manifester sur une disquette, on recommande au maître du jeu de prendre une copie de sécurité du logiciel du jeu, et après chaque simulation de prendre une copie de sécurité de la disquette de la joute. Le logiciel JET-SET est pourvu d'un programme d'archivage que le maître du jeu peut utiliser de la façon décrite à la section 4.3.

3.4 RETOUR EN ARRIÈRE D'UNE ANNÉE

Par suite d'une erreur dans les données entrées ou pour des raisons didactiques ou autres, le maître du jeu a la possibilité de ramener la joute en arrière d'une année. Cette opération est possible, car on conserve sur la disquette de la joute l'information de l'année courante et celle de l'année précédente. En suivant la procédure décrite à la section 4.4, le maître du jeu peut donc, après une simulation, ramener le système à l'état où il était avant la simulation, et à ce moment, on peut changer certaines décisions et reprendre la simulation.

4. MANUEL DU MAÎTRE DU JEU

4.1 INITIALISATION D'UNE JOUTE

4.1.1 INITIALISATION DE LA DISQUETTE DE LA JOUTE

. S'assurer que la machine est dans un état où un changement de disquettes est possible.

. Placer la disquette 2 (Utilitaires et simulation) dans le lecteur 1.

. Faire en sorte que le système sur le lecteur 1 s'amorce et prenne le contrôle.

. Après l'identification du jeu, le menu suivant apparaît à l'écran :

JET-SET version : n.aammjj

MENU

1- Lancement de la simulation
2- Retour en arrière d'une année
3- Récupération en cas de panne
4- Archivage
5- Initialisation d'une disquette
6- Fin des opérations

Veuillez taper le chiffre correspondant à votre choix :

. Vous tapez le chiffre 5

Le message suivant apparaît à l'écran :

Étapes à suivre pour l'initialisation
1- Enlever la disquette qui est dans le deuxième lecteur
2- Insérer la disquette à initialiser
Attention, tout le contenu de cette disquette sera perdu.
Ceci est votre dernière chance, désirez-vous continuer (OUI ou NON)?

. Placer la disquette à initialiser dans le lecteur 2 (une disquette vierge ou une disquette contenant de l'information inutile).

. Confirmez votre choix en répondant à la question :

un OUI comme réponse déclenche l'initialisation de la disquette;
un NON vous ramène au menu ci-haut.
Quand l'initialisation de la disquette est terminée, le menu principal revient à l'écran.

4.1.2 CRÉATION DE LA JOUTE

. S'assurer que la machine est dans un état où un changement de disquettes est possible.

. Placer la disquette 1 (Entrée des décisions) dans le lecteur 1.

. Placer la disquette initialisée dans le lecteur 2.

. Faire en sorte que le système sur le lecteur 1 s'amorce et prenne le contrôle.

. Après quelques instants, la question suivante devrait apparaître sur l'écran :

Nom de la joute ("RETURN" pour terminer) :

Le maître tape le nom qu'il veut donner à sa joute (8 caractères au maximum).

Le message et la question suivante apparaissent à l'écran :

Cette joute n'existe pas!!

Note : Vous devez être le maître du jeu pour créer une joute

Désirez-vous créer la joute XXXX : ?

. Si vous répondez N (pour NON), vous retournez à la question précédente.

. Si vous répondez O (pour OUI), le programme vous demande d'entrer les informations suivantes :

- Le nom du maître du jeu.
  Le nom est utilisé comme mot de passe dans le logiciel JET-SET; il est donc prudent, si votre nom est connu, d'entrer autre chose comme identification.
- Le nom des joueurs.
  Étant donné que les noms sont utilisés pour l'entrée des décisions et la sortie des rapports, ils doivent être tous différents. Le maître du jeu doit choisir des noms pour les joueurs absents.
- Le nom des compagnies.

La façon d'entrer ces informations est décrite à la section 6.

. Le programme initialise la disquette de la joute, ce qui demande quelques minutes, puis retourne au niveau où l'usager peut changer de disquettes.

4.1.3 ÉTABLISSEMENT DE L'ÉTAT INITIAL DU SYSTÈME (ANNÉE 0)

Le maître du jeu doit faire exécuter le programme de simulation sur la joute.

- S'assurer que la machine est dans un état où un changement de disquettes est possible.
- Placer la disquette 2 (Utilitaires et simulation) dans le lecteur 1.
- Placer la disquette de la joute dans le lecteur 2.
- Faire en sorte que le système sur le lecteur 1 s'amorce et prenne le contrôle.
- Après l'identification du jeu, le menu suivant apparaît à l'écran :

JET-SET version : n.aammjj

MENU

1- Lancement de la simulation
2- Retour en arrière d'une année
3- Récupération en cas de panne
4- Archivage
5- Initialisation d'une disquette
6- Fin des opérations

Veuillez taper le chiffre correspondant à votre choix :

- Vous tapez le chiffre 1

Après quelques instants la question suivante apparaît sur l'écran :

Entrez le nom de la joute ("RETURN" pour terminer) :

- Vous identifiez la joute.

Le programme vérifie si le nom fourni correspond à celui de la joute sur la disquette; si c'est le cas la question suivante apparaît :

Entrez votre nom ("RETURN" pour revenir au menu principal) :

- Vous tapez le nom (ou mot de passe) fourni au moment de la création de la joute.

Si le nom est adéquat, alors la simulation démarre. Il faut compter une quinzaine de minutes avant que celle-ci ne soit terminée : des messages sont affichés de temps en temps à l'écran pour indiquer l'évolution du programme.

4.1.4 IMPRESSION DES RAPPORTS DE DÉPART (ANNÉE 0)

Le maître du jeu fait imprimer son rapport et peut prendre à sa charge de faire imprimer celui des joueurs pour l'année 0.

. S'assurer que la machine est dans un état où un changement de disquettes est possible.

. Placer la disquette 3 (Rapports) dans le lecteur 1.

. Placer la disquette de la joute dans le lecteur 2.

. Faire en sorte que le système sur le lecteur 1 s'amorce et prenne le contrôle.

. Après l'identification du jeu, le menu suivant apparaît à l'écran :

— *JET-SET* —

Bienvenue dans la section des
RAPPORTS
VERSION n.aammjj

Nom de la joute ("RETURN" pour terminer) :

. Le maître du jeu doit entrer le nom de la joute.

. Si le nom entré correspond au nom de la joute sur la disquette dans le lecteur 2, le programme demande alors à l'usager de s'identifier.

Quel est votre nom? :

. Vous tapez le nom (ou mot de passe) fourni au moment de la création de la joute.

. Si le nom est valide alors le programme demande si le rapport doit être listé à l'imprimante ou sur l'écran.

Désirez-vous le rapport sur écran (E) ou sur imprimante (I) :

. Selon votre choix, vous répondez E ou I. Il convient de remarquer que le rapport est conçu pour l'imprimante (132 caractères par ligne) et que si on le fait lister à l'écran (80 caractères par ligne) la présentation de certaines informations en souffrira quelque peu.

. Par la suite, le menu suivant apparaît à l'écran :

DÉSIREZ-VOUS LE RAPPORT

1- --- DU MAÎTRE?
2- --- D'UNE COMPAGNIE?
3- --- DU MAÎTRE ET TOUTES LES COMPAGNIES

RÉPONSE :

. Vous tapez le chiffre correspondant à votre choix.

4.2 TOUR DE JEU

4.2.1 ACCÈS À L'ENTRÉE DES DÉCISIONS

En plus de ses décisions, le maître du jeu peut entrer celles des joueurs.

. S'assurer que la machine est dans un état où un changement de disquettes est possible.

. Placer la disquette 1 (Entrée des décisions) dans le lecteur 1.

. Placer la disquette de la joute dans le lecteur 2.

. Faire en sorte que le système sur le lecteur 1 s'amorce et prenne le contrôle.

. Après l'identification du jeu, le menu suivant apparaît à l'écran :

Entrée des décisions

JET-SET Version n.aammjj

Nom de la joute ("RETURN" pour terminer):

Le maître doit alors identifier la joute, c'est-à-dire donner le nom de la joute présente sur la disquette dans le lecteur 2. Si le nom entré ne correspond pas à celui de la joute, le message et la question suivante apparaissent à l'écran :

Cette joute n'existe pas!!

Note : Vous devez être le maître du jeu pour créer une joute.

Désirez-vous créer la joute XXXX : ?

Pour ne pas perdre la joute actuelle, vous devez répondre N (pour NON) à cette question. Le programme redemande alors le nom de la joute.

. Lorsque le nom de la joute est entré correctement, la question suivante apparaît sur l'écran :

Nom du maître ou d'un joueur ("RETURN" pour terminer)

. Le joueur s'identifie et si le système le reconnaît, alors on passe effectivement à la phase d'entrée des décisions dont le protocole est décrit dans la section 6.

Une fois l'entrée des décisions terminée, le programme revient à la question :

Nom du maître ou d'un joueur ("RETURN" pour terminer)

Remarque

- Tant que la simulation n'a pas eu lieu, il est possible de modifier les décisions prises pour une année. Après que le joueur ou le maître se soit identifié, le programme vérifie si des décisions ont déjà été entrées, et si tel est le cas, demande de répondre à la question suivante :

  Vous avez déjà entré vos données pour cette année.
  Désirez-vous modifier les données que vous avez entrées?

  En répondant OUI le joueur peut modifier ses décisions, autrement le programme retourne à la question demandant au joueur ou au maître de s'identifier.

4.2.2 SIMULATION

Suivez les mêmes instructions que la section 4.1.3.

4.2.3 IMPRESSION DES RAPPORTS

Suivez les mêmes instructions que la section 4.1.4.

4.3 ARCHIVAGE

. S'assurer que la machine est dans un état où un changement de disquettes est possible.

. Placer la disquette 2 (Utilitaires et simulation) dans le lecteur 1.

. Faire en sorte que le système sur le lecteur 1 s'amorce et prenne le contrôle.

. Après l'identification du jeu, le menu suivant apparaît à l'écran :

JET-SET version : n.aammjj

MENU

1- Lancement de la simulation
2- Retour en arrière d'une année
3- Récupération en cas de panne
4- Archivage
5- Initialisation d'une disquette
6- Fin des opérations

Veuillez taper le chiffre correspondant à votre choix :

. Vous tapez 4.

Après quelques instants les instructions suivantes apparaissent à l'écran :

Marche à suivre pour faire une prise de copie :
- Insérer la disquette à copier dans le lecteur 2
- Insérer la disquette qui recevra la copie de sureté dans le lecteur 1
- Quand tout cela sera fait pressez "RETURN".

La disquette qui recevra la copie doit être formattée. S'il s'agit d'une disquette vierge, il faut commencer par l'initialiser en suivant les instructions de la section 4.1.1.

. Quand la prise de copie est terminée, l'instruction suivante apparaît à l'écran :

Replacer la joute et la disquette Simulation et pressez "RETURN"

. Vous placez la disquette de la joute dans le lecteur 2.

. Vous placez la disquette 2 (Utilitaires et simulation) dans le lecteur 1.

. Vous tapez "RETURN".

Le menu principal revient à l'écran.

4.4 RETOUR EN ARRIÈRE D'UNE ANNÉE

. S'assurer que la machine est dans un état où un changement de disquettes est possible.

. Placer la disquette 2 (Utilitaires et simulation) dans le lecteur 1.

. Placer la disquette de la joute dans le lecteur 2.

. Faire en sorte que le système sur le lecteur 1 s'amorce et prenne le contrôle.

. Après l'identification du jeu, le menu suivant apparaît à l'écran :

JET-SET version : n.aammjj

MENU

1- Lancement de la simulation
2- Retour en arrière d'une année
3- Récupération en cas de panne
4- Archivage
5- Initialisation d'une disquette
6- Fin des opérations

Veuillez taper le chiffre correspondant à votre choix :

. Vous tapez 2.

Après quelques instants la question suivante devrait apparaître:

Entrez le nom de la joute ("RETURN" pour terminer) :

. Vous tapez le nom de la joute présente sur la disquette dans le lecteur 2.

Le programme vérifie si le nom fourni correspond à celui de la joute sur la disquette; si c'est le cas la question suivante apparaît :

Entrez votre nom ("RETURN" pour revenir au menu principal) :

Vous tapez votre nom (ou le mot de passe) fourni au moment de la création de la joute.

Si le nom (ou le mot de passe) est valide alors le retour arrière est effectué, ce qui demande quelques minutes. Par après, le menu principal revient à l'écran.

4.5 RÉCUPÉRATION EN CAS DE PANNE DURANT LA SIMULATION

. S'assurer que la machine est dans un état où un changement de disquettes est possible.

. Placer la disquette 2 (Utilitaires et simulation) dans le lecteur 1.

. Placer la disquette de la joute dans le lecteur 2.

. Faire en sorte que le système sur le lecteur 1 s'amorce et prenne le contrôle.

. Après l'identification du jeu, le menu suivant apparaît à l'écran :

JET-SET version : n.aammjj

MENU

1- Lancement de la simulation
2- Retour en arrière d'une année
3- Récupération en cas de panne
4- Archivage
5- Initialisation d'une disquette
6- Fin des opérations

Veuillez taper le chiffre correspondant à votre choix :

. Vous tapez 3.

Après quelques instants la question suivante devrait apparaître:

Entrez le nom de la joute ("RETURN" pour terminer) :

. Vous tapez le nom de la joute présente sur la disquette dans le lecteur 2.

Le programme vérifie si le nom fourni correspond à celui de la joute sur la disquette; si c'est le cas la question suivante apparaît :

Entrez votre nom ("RETURN" pour revenir au menu principal) :

Vous tapez votre nom (ou le mot de passe) fourni au moment de la création de la joute.

Après quelques instants le message suivant apparaît :

Cette option devrait être utilisée seulement lorsqu'une panne ou une erreur est survenue lors d'un lancement de la simulation.
Si elle est utilisée en d'autre temps, les résultats calculés seront complètement erronés.

Ceci est votre dernière chance, désirez-vous continuer (OUI ou NON)?

Si vous répondez OUI, la simulation de l'année est recommencée, et par la suite le programme retourne au menu principal.

4.6 FIN DE L'UTILISATION D'UNE DISQUETTE DU LOGICIEL

Lorsqu'on choisit l'option 6 (Fin des opérations) du menu principal de la disquette de simulation ou lorsqu'on a terminé l'entrée des décisions ou la sortie des rapports, le message suivant apparait à l'écran :

BYE BYE !!

Insérer la disquette contenant le prochain logiciel à exécuter dans le lecteur de disques no 1 ou fermer l'ordinateur.

S.V.P. pressez "RETURN" après avoir inséré l'autre disquette.

Insert the disk with the next program to execute in drive no. 1 or close the computer.

Please press "RETURN" after you have insert the other disk.

À ce moment, on peut terminer les opérations et fermer la machine ou encore effectuer un changement de disquettes et poursuivre avec une autre composante du logiciel de JET-SET.

5. MANUEL DU JOUEUR

La partie de la logithèque de JET-SET accessible à un joueur lui permet d'entrer ses décisions et de faire imprimer le rapport de sa compagnie pour l'année courante. Le présent chapitre explique la façon de procéder pour réaliser ces opérations.

5.1 ACCÈS À L'ENTRÉE DES DÉCISIONS D'UN JOUEUR

- S'assurer que la machine est dans un état où un changement de disquettes est possible.
- Placer la disquette 1 (Entrée des décisions) dans le lecteur 1.
- Placer la disquette de la joute dans le lecteur 2.
- Faire en sorte que le système sur le lecteur 1 s'amorce et prenne le contrôle.
- Après l'identification du jeu, le menu suivant apparaît à l'écran :

Entrée des décisions
JET-SET version n.aammjj
Nom de la joute ("RETURN" pour terminer) :

Le joueur doit alors identifier la joute. S'il n'y a pas d'erreur (i.e. si la joute existe), on passe à l'étape suivante. Si le joueur se trompe de nom de joute, alors le programme lui demande s'il désire créer la joute : le joueur doit absolument répondre N (pour NON) à cette question, auquel cas le programme lui demandera à nouveau le nom de la joute. Si le joueur répond O (pour OUI), alors la joute actuelle sera effacée et remplacée par une nouvelle joute.

- Après quelques instants, la question suivante apparaît sur l'écran :

Nom du maître ou d'un joueur ("RETURN" pour terminer) :

Le joueur doit alors s'identifier et appuyer sur la touche "RETURN". Si le système reconnaît le joueur et que celui-ci n'a pas encore entré ses décisions pour l'année courante, alors on passe directement à la phase d'entrée des décisions dont le protocole est décrit à la section 6. Par contre, si le joueur a déjà entré ses décisions pour l'année courante, le programme en avertit le joueur et lui demande s'il désire les reprendre en affichant les messages suivants :

Vous avez déjà entré vos données pour cette année.
Désirez-vous modifier les données que vous avez entrées? :

Si le joueur répond par l'affirmative, le programme le fait passer à l'étape d'entrée des décisions (section 6), sinon le programme revient à la question "Nom du maître ou d'un joueur".

5.2 IMPRESSION D'UN RAPPORT

. S'assurer que la machine est dans un état où un changement de disquettes est possible.

. Placer la disquette 3 (Sortie des rapports) dans le lecteur 1.

. Placer la disquette de la joute dans le lecteur 2.

. Faire en sorte que le système sur le lecteur 1 s'amorce et prenne le contrôle.

. Après l'identification du jeu, le menu suivant apparaît à l'écran :

— *JET-SET* —

Bienvenue dans la section des
RAPPORTS
Version n.aammjj

Nom de la joute ("RETURN" pour terminer)

À ce moment, le joueur doit entrer le nom de la joute. S'il se trompe, l'écran est effacé et le même affichage est repris.

Si le nom entré correspond au nom de la joute sur la disquette dans le lecteur 2, le programme demande alors à l'usager de s'identifier.

Quel est votre nom? :

. Vous tapez le nom (ou mot de passe) fourni au moment de la création de la joute.

. Si le nom est valide alors le programme demande si le rapport doit être listé à l'imprimante ou sur l'écran.

Désirez-vous le rapport sur écran (E) ou sur imprimante (I) :

. Selon votre choix, vous répondez E ou I. Il convient de remarquer que le rapport est conçu pour l'imprimante (132 caractères par ligne) et que si on le fait lister à l'écran (80 caractères par ligne) la présentation de certaines informations en souffrira quelque peu.

Si le joueur s'identifie correctement et que les résultats de la simulation sont disponibles, alors le rapport va s'imprimer. Si le joueur s'identifie de façon invalide, le programme lui redemande de s'identifier. Par contre, si les résultats de la simulation ne sont pas disponibles, le programme répond :

Désolé le joueur XXX ne peut obtenir son rapport

et revient à l'écran initial.

6. PROGRAMME D'ENTRÉE DES DÉCISIONS

L'utilisation du logiciel d'entrée des décisions se subdivise en deux étapes. La première étape, comme nous l'avons vu aux sections 4 et 5, permet à l'utilisateur de s'identifier, d'identifier la joute et d'indiquer quelle série d'informations il désire entrer ou modifier. La seconde étape est celle à proprement parler d'entrée des informations. Lors de cette étape, la présentation et la progression du dialogue sont similaires peu importe les questions demandées : par conséquent, l'utilisateur n'a qu'à connaître certains principes de base pour être capable de se débrouiller.

6.1 DESCRIPTION DE L'AFFICHAGE

Les décisions à prendre ou les paramètres à entrer ont été regroupés par lien de parenté. La taille des groupes a été déterminée de façon à ce qu'un groupe de questions puisse tenir sur un écran.

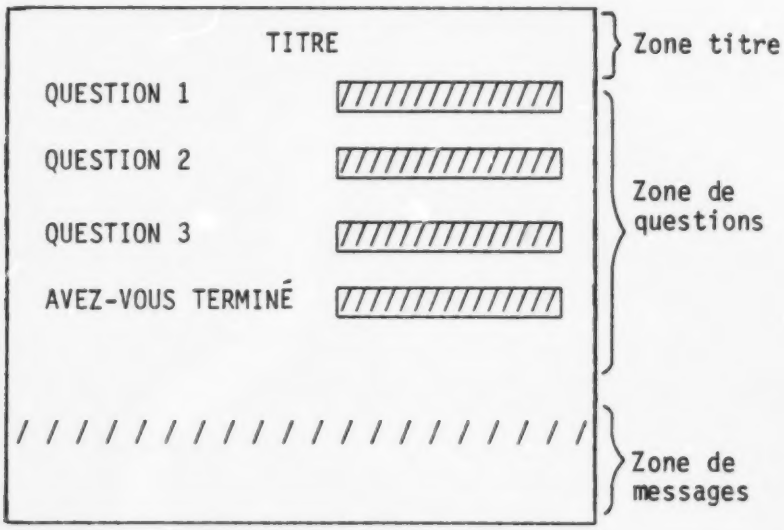


Figure 1. Affichage d'un groupe de questions

Comme le montre la figure 1, l'écran est subdivisé en 3 zones : une zone titre, une zone de questions et une zone de messages. La zone titre est utilisée pour préciser le sujet sur lequel les questions portent. Dans la zone des questions, on retrouve pour chaque question une partie réponse délimitée par un rectangle ombragé (en "reverse video" sur Apple IIE). Il se peut qu'il y ait déjà du texte dans la partie réponse ; il s'agit alors d'une valeur par défaut qui correspond à la dernière valeur fournie pour cette question. Enfin, la zone des

messages, séparée du reste de l'écran par une ligne d'apostrophes, sert à communiquer à l'usager des explications sur les erreurs qu'il a commises.

6.2 REMPLIR UNE PAGE DE QUESTIONS

La façon de procéder pour remplir une page de questions est schématisée à la figure 2 et décrite avec un peu plus de détails ci-dessous. Le lecteur ne devrait pas être inquiet devant l'apparente complexité de la figure 2. En fait, la procédure d'entrée des décisions est extrêmement simple; la figure 2 et le texte qui suit ne font que verbaliser un protocole quasi trivial.

Au départ, le curseur est placé dans la zone réponse de la première question. Après chaque réponse valide, le curseur est déplacé à la zone réponse de la question suivante, sauf dans le cas de la dernière question où une réponse positive permet de terminer la page, alors qu'une réponse négative a pour effet de faire revenir le curseur à la première question de sorte que l'on peut parcourir la liste de questions de façon circulaire autant de fois qu'on le désire.

S'il y a déjà une valeur dans la partie réponse d'une question et si cette valeur est satisfaisante, alors il suffit d'appuyer sur la touche "RETURN" pour que la valeur affichée devienne la valeur courante et que l'on passe à la question suivante ou que l'on termine la page.

Par contre, s'il n'y a pas de valeur dans la zone réponse ou si la valeur présente ne convient pas, alors l'usager doit entrer la valeur qu'il désire et appuyer sur la touche "RETURN". A ce moment, si la valeur est adéquate, elle est réaffichée cadrée à gauche de la zone réponse et on passe à l'étape suivante. Cependant, si la valeur fournie est pour une raison quelconque fautive, alors un message identifiant la raison pour laquelle la valeur a été rejetée apparaît dans la zone des messages de même qu'une indication demandant à l'usager d'appuyer sur la barre d'espacement pour poursuivre (les messages d'erreur sont listés et expliqués à la section 6.3). Lorsque l'usager appuie sur la barre d'espacement, la zone des messages est effacée, la valeur erronée est effacée et le curseur est ramené dans la zone réponse de la question qui a provoqué l'erreur. S'il y avait auparavant une valeur de défaut dans la zone réponse, celle-ci a été effacée par la valeur erronée et est en définitive perdue : il faut la rentrer à nouveau pour la récupérer.

Il convient de noter qu'une zone réponse ne peut être laissée vide : il faut absolument qu'il y ait une réponse à toutes les questions posées.

Le fait de répondre OUI à la question 'Avez-vous terminé?' a pour effet de terminer la page de questions actuelle. L'écran est alors vidé et le message 'un instant s.v.p.' apparaît pendant que le programme prépare l'étape suivante.

Enfin, nous avons mentionné précédemment qu'une valeur fournie par l'usager était retranscrite à l'écran cadrée à gauche de la zone réponse. Dans la grande majorité des cas, la valeur réaffichée est identique à celle fournie par l'usager. Il y a cependant un cas d'exception, celui des valeurs réelles qui ne peuvent être représentées exactement en binaire sur la machine. Ainsi, l'usager qui entre la valeur 1.120 pourra être surpris de voir apparaître après le "RETURN" la valeur 1.119 : il ne s'agit pas là d'une erreur de programmation mais d'un problème lié à la machine et au mode de représentation binaire.

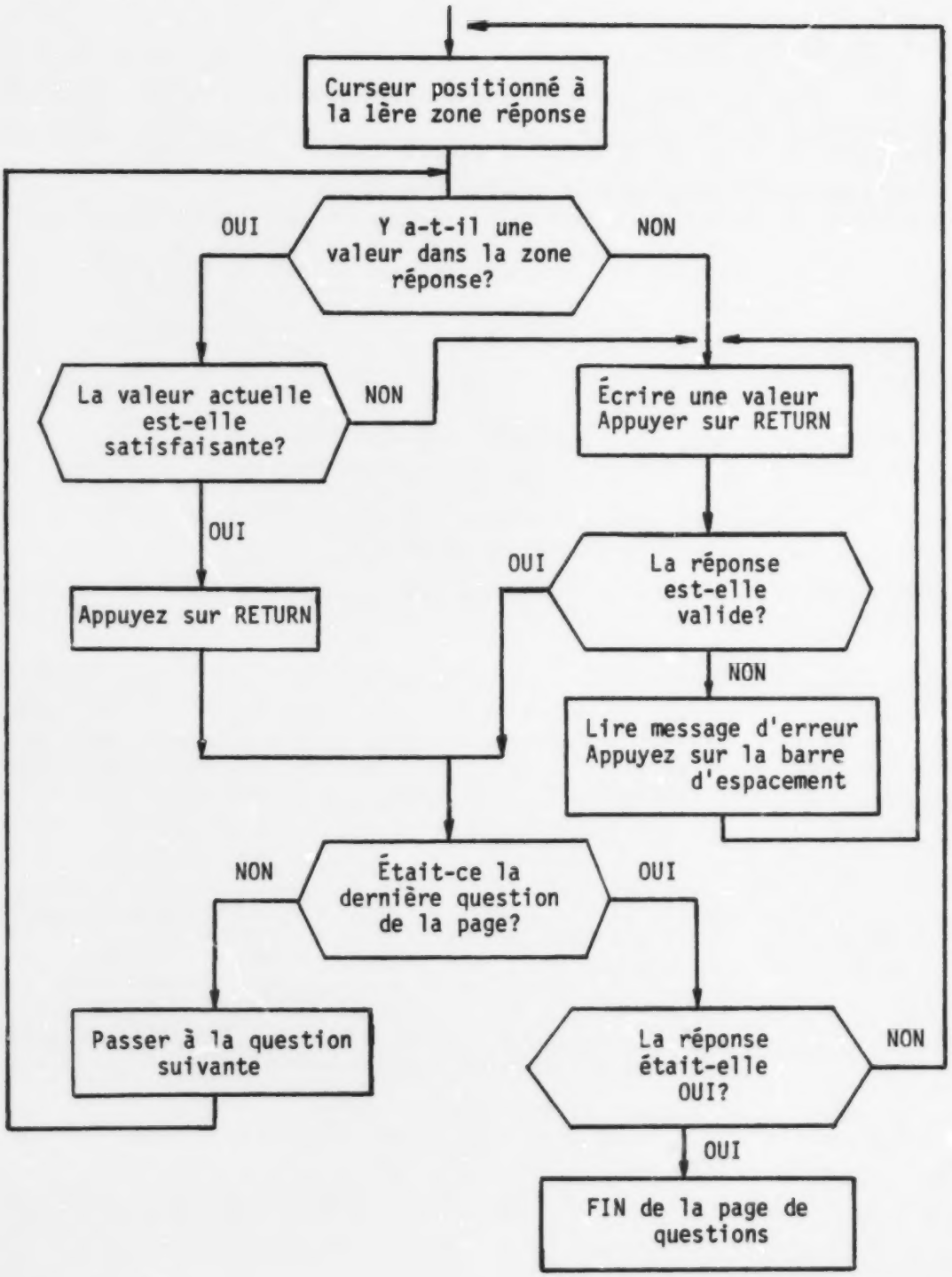


Figure 2. Procédure pour remplir une page de questions

6.3 MESSAGES D'ERREUR

Lorsque l'usager entre une réponse au clavier, des vérifications sont effectuées pour s'assurer de la validité de la réponse fournie. En cas d'erreur, l'un des messages listés ci-dessous apparaît sur l'écran.

. Message : Point décimal dans un nombre entier
  Explication : Un nombre sans point décimal et sans partie fractionnaire est attendu. Par exemple, dans un contexte où un entier est attendu, 325 est valide mais 325.Ø ne l'est pas.

. Message : Vous n'avez rien répondu
  Explication : On ne peut laisser un espace de réponse vide, il faut absolument fournir une valeur à toutes les questions.

. Message : Vous devez répondre 'OUI' ou 'NON'
  Explication : La question posée exige une réponse du type 'OUI' ou 'NON'. Les réponses suivantes sont aussi acceptées : 'O', 'Y', 'YES' pour une réponse positive et 'N', 'NO' pour une réponse négative.

. Message : Votre nombre est trop petit
  Explication : La valeur fournie est plus petite que la borne inférieure permise. Il faut alors corriger en donnant une valeur plus grande.

. Message : Votre nombre est trop élevé
  Explication : La valeur fournie est plus grande que la borne supérieure permise. Il faut alors corriger en donnant une valeur plus petite.

. Message : Une lettre seulement
  Explication : La réponse exigée par la question doit consister en une seule lettre.

. Message : Votre réponse est trop longue
  Explication : La réponse fournie est une chaîne de caractères trop longue par rapport à ce qui peut être emmagasiné par le programme pour cette question. Il suffit alors de donner une réponse moins longue. Noter que la taille acceptée pour les différentes réponses varie selon les questions.

. Message : Caractère illégal dans le nombre
  Explication : La syntaxe d'un nombre entier ou réel n'a pas été respectée.

Annexe A

Problèmes et solutions

Problème	Solution
Un joueur ou le maître du jeu constate qu'il a fait une erreur dans ses décisions, et la simulation n'est pas encore lancée.	Le programme d'entrée des décisions permet de reprendre une série de décisions tant que la simulation de l'année courante n'a pas été effectuée. Le programme avertit alors l'usager qu'il a déjà entré ses décisions et lui offre de les reprendre.
Après une simulation, un joueur ou le maître du jeu se rend compte qu'il a introduit une erreur dans ses décisions.	En fonction de la nature de l'erreur, le maître du jeu peut décider de ramener le jeu une année en arrière (voir sections 3.4 et 4.4). Il est alors possible de corriger la décision fautive et de refaire la simulation.
Panne d'ordinateur pendant une simulation.	Le maître du jeu doit alors utiliser la commande lui permettant de reprendre une simulation (voir section 4.5). On conseille au maître du jeu de faire fréquemment des archives des joutes en cours ce qui lui permettra, si le mécanisme de reprise d'une simulation échoue, de poursuivre la joute à partir d'une copie archivée. Noter que le mécanisme de reprise peut avorter, en particulier si les fichiers ont été endommagés par la panne.

Annexe A

Problèmes et solutions (suite)

Problème	Solution
Panne d'ordinateur pendant l'entrée des décisions ou la sortie des rapports.	Il suffit de reprendre l'opération lorsque l'ordinateur fonctionne de nouveau. À moins que la disquette de la joute n'ait été altérée par la panne, il ne devrait y avoir aucun problème à ce niveau.
Une disquette a été abîmée : i.e. on obtient constamment des erreurs lors des opérations de lecture/écriture.	Il faut alors recourir à la copie de sécurité que le maître du jeu devrait avoir en sa possession. S'il n'y a pas de copie de sécurité, alors l'information sur la disquette fautive étant irrécupérable, il faut, selon la nature de la disquette, soit reprendre la joute soit commander une autre disquette du logiciel.

Annexe B

Avertissements concernant l'utilisation des disquettes

. Avoir une copie de sécurité de chaque disquette.

. Remettre les disquettes dans leur enveloppe après usage.

. Ne pas toucher aux endroits où la surface du disque est exposée.

. Ne pas plier la disquette.

. Insérer avec soin dans le lecteur.

. Conserver dans des endroits où la température ambiante varie entre $10^{o}C$ et $40^{o}C$.

. Ne pas mettre la disquette près d'un objet aimanté.